

A. Hinescu

**CARTEA
ȚIMPLARULUI
UNIVERSAL**

EDITURA TEHNICĂ



Dr. ing. Arcadie Hinescu

CARTEA ȚIMPLARULUI UNIVERSAL



EDITURA TEHNICA
BUCUREȘTI – 1989

Cartea cuprinde cunoștințele teoretice și practice necesare tîmplarului universal la fabricarea produselor finite din lemn, la nivelul actual al tehnicii.

După ce se tratează aspectele generale legate de fabricarea produselor finite din lemn, cu referiri la materia primă, materialele auxiliare, accesoriile folosite și la toleranțe și ajustaje, cartea prezintă în detaliu tehnologia fabricării mobilierului din lemn, procesele tehnologice speciale de decorare a mobilei, fabricarea mobilei din PAL inobilat și în construcție mixtă, procesele tehnologice de fabricare a mobilei curbate și din elemente mulate, tapiteria mobilei precum și tehnologiile de fabricare a ferestrelor, ușilor și caselor prefabricate din lemn.

La capitole speciale sînt expuse aspectele legate de calitatea produselor finite din lemn, principiile organizării muncii tîmplarului universal și măsuri de protecția muncii și de prevenirea și stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn.

Avînd în vedere importanța deosebită pe care o prezintă pentru industrie materialul lemnos și ținînd cont de indicațiile privind valorificarea superioară a lemnului, în lucrare se tratează toate măsurile de gospodărire și utilizare cu maximum de eficiență a lemnului, dîndu-se tehnologii noi, moderne, căi de reducere a greutății produselor, a consumului de masă lemnoasă și de folosire a înlocuitorilor.

Lucrarea include noutățile și tendințele actuale din domeniul fabricării produselor finite din lemn, în concordanță cu prevederile STAS-urilor și normativelor în vigoare.

Cartea se adresează muncitorilor, maiștrilor și tehnicienilor din industria prelucrării lemnului în mobilă, bînale și alte produse finite.

Control științific : Dr. ing. MIHAIL PETRICAN

Redactor : Ing. FILOMENOS SAVIN

Tehnoredactor : V. E. UNGUREANU

Coperta și supracoperta : TEODORA DOXAN

Bun de tipar : 24.01.1989. Coll de tipar : 24,5.

C.Z. 274.2 : 83.

ISBN 973-31-0066-8



Prefață

Profundele schimbări înregistrate în structura social-economică a țării noastre în cadrul procesului de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate au desăvârșit consolidarea producției materiale, perioada ultimelor cincinale înscriindu-se ca cea mai rodnică și prosperă din întreaga istorie națională. În acest proces continuu de consolidare au fost angrenate toate ramurile economice inclusiv exploatarea și prelucrarea lemnului, stabilindu-se, etapizat, opțiunile de dezvoltare în funcție de condițiile obiective existente. Pentru a contribui din plin la această măreață operă de dezvoltare multilaterală a țării, oamenii muncii din patria noastră desfășoară o activitate susținută pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor trasate de Directivele Congresului al XIII-lea al P.C.R. cu privire la dezvoltarea economico-socială a României în cincinalul 1986—1990.

Sarcini deosebit de importante revin și industriei de exploatare și prelucrare a lemnului care se va dezvolta în principal pe scama valorificării mai bune a masei lemnoase.

Producția de mobilă și de alte produse finite din lemn este orientată îndeosebi spre sortimentele de calitate superioară, cu greutate și gabarite reduse.

Nivelul producției de mobilier din lemn trebuie să ajungă în țara noastră, în anul 1990, la 24—25 miliarde lei.

Aceste importante prevederi pot fi traduse în viață numai prin introducerea largă a tehnicii noi în industria mobilei și a tuturor produselor finite din lemn, în pas cu tehnica mondială, ceea ce impune continua ridicare a nivelului profesional al tâmplarilor și al celorlalți lucrători din industria prelucrării lemnului și cunoașterea la zi a realizărilor tehnicii noi.

Pe linia ridicării nivelului de cunoștințe ale muncitorilor din producție „Cartea tâmplarului universal” continuă seria lucrărilor tehnologice tipărite de Editura Tehnică, destinate lucrătorilor din industria de prelucrare a lemnului.

În această lucrare, în pas cu ultimele realizări de tehnică nouă, se tratează materialele noi introduse în lucrările de tâmplărie din lemn și se accentuează asupra mecanizării și automatizării prelucrării lemnului,

asupra noilor mașini și agregate folosite în fabricarea produselor finite din lemn.

De asemenea, se insistă asupra condițiilor calitative de realizare a produselor finite din lemn și se dau noțiunile principale legate de organizarea rațională a muncii pe principii ergonomice, ținându-se seama de metodele îmbunătățite de muncă.

Pe tot parcursul lucrării se acordă o atenție deosebită atât problemelor economisirii și valorificării superioare a masei lemnoase, cât și a reducerii continue a consumului de lemn la fabricarea produselor finite din lemn.

În modul acesta, considerăm că lucrarea de față va contribui la îmbogățirea cunoștințelor profesionale ale tîmplarilor, în pas cu cerințele tehnicii noi de fabricare a produselor finite din lemn.

AU TORUL

Cuprins

Prefața	8
1. Aspecte generale legate de fabricarea produselor finite din lemn	11
1.1. Importanța industriei lemnului în economia națională	11
1.2. Tendințe de perspectivă în fabricarea mobilei și a produselor finite din lemn	14
1.3. Clasificarea principalelor produse finite din lemn	15
1.4. Materii prime și materiale de bază folosite la fabricarea produselor finite din lemn	16
1.5. Proces de fabricație și proces tehnologic la produsele finite din lemn	22
2. Toleranțe și ajustaje în construcția și fabricarea produselor finite din lemn	25
2.1. Importanța aplicării corecte a toleranțelor și ajustajelor	25
2.2. Toleranțe și ajustaje în fabricarea produselor finite din lemn	27
2.2.1. Toleranțe, terminologie, reprezentare	27
2.2.2. Ajustaje. Clasificarea ajustajelor	30
2.2.3. Clase de precizie. Valori ale abaterilor	31
2.3. Interschimbabilitatea. Condiții de aplicare	33
2.3.1. Influența umidității lemnului	33
2.3.2. Precizia mașinilor-unelte	33
2.3.3. Precizia de lucru a sculelor	34
2.3.4. Construcția dispozitivelor pe principiul interschimbabilității	34
2.3.5. Verificatoare	35
3. Tehnologia fabricării mobilierului din lemn	39
3.1. Părțile componente, asamblarea și construcția mobilei	39
3.1.1. Părțile componente ale mobilei	39
3.1.2. Asamblarea reperelor simple, complexe și subansamblurilor din lemn masiv	43
3.1.3. Asamblarea semifabricatelor superioare	46
3.1.4. Construcția mobilei din panouri	48
3.1.5. Construcția mobilei din cadre	51
3.2. Depozitarea și uscarea materiei prime	54
3.2.1. Depozitarea și uscarea naturală a materiei prime	54
3.2.2. Instalații de uscare artificială	57
3.2.3. Pregătirea uscării și tehnica exploatarea instalațiilor de uscare	60
3.2.4. Regimul și durata de uscare	61

3.2.5. Conducerea și controlul procesului de uscare	64
3.2.6. Defecte de uscare, cauze și măsuri de prevenire	66
3.3. Debitarea reperelor pentru mobilă	68
3.3.1. Tehnologia debitării, indici de utilizare și scheme de debitare rațională a materialului lemnos	68
3.3.2. Debitarea lemnului masiv	70
3.3.3. Secționarea cherestelei	71
3.3.4. Spintecarea cherestelei	74
3.3.5. Debitarea prin decupare a cherestelei	76
3.3.6. Agregate și linii tehnologice moderne pentru debitarea panourilor	79
3.3.7. Defecte de debitare	83
3.4. Prelucrarea mecanică a elementelor din lemn masiv	85
3.4.1. Îndreptarea suprafețelor	86
3.4.2. Rindeluirea la grosime	88
3.4.3. Retezarea la lungime	94
3.4.4. Căpușirea pieselor	96
3.4.5. Burghierea și scobirea	98
3.4.6. Frezarea lemnului	102
3.4.7. Strunjirea lemnului	111
3.5. Asamblarea elementelor prin încheiere	116
3.5.1. Asamblarea ramelor	116
3.5.2. Bordurarea panourilor	118
3.5.3. Furniruirea panourilor și condiționarea după furniruire	123
3.5.4. Defecte de furniruire	137
3.6. Prelucrarea mecanică a panourilor	139
3.6.1. Operații de prelucrare la mașini simple	139
3.6.2. Prelucrarea în linii semiautomate și automate	145
3.7. Șlefuirea	150
3.7.1. Calitatea suprafețelor șlefuite	150
3.7.2. Alegerea corectă a abrazivilor	150
3.7.3. Șlefuirea lemnului masiv și a panourilor	151
3.7.4. Șlefuirea suprafețelor plane	151
3.7.5. Șlefuirea suprafețelor profilate și curbe	153
3.7.6. Linii de șlefuire	158
3.7.7. Defecte la șlefuire	160
3.8. Finisarea mobilei	162
3.8.1. Importanța finisării mobilei, clasificarea procedurilor de finisare	162
3.8.2. Pregătirea suprafeței lemnului pentru finisare	163
3.8.3. Aplicarea materialelor de finisare	168
3.8.4. Finisarea cu lacuri nitrocelulozice	175
3.8.5. Prelucrarea peliculelor	176
3.8.6. Defecte, cauze și remedierea lor la aplicarea lacurilor nitrocelulozice și la prelucrarea peliculelor cu nitrolac	178
3.8.7. Finisarea cu lacuri poliesterice	181
3.8.8. Defecte, cauze și modul de remediere a lor la aplicarea lacurilor poliesterice și la șlefuirea și lustruirea peliculelor	184
3.8.9. Finisarea transparentă cu lacuri mate	187
3.8.10. Finisarea opacă, lucioasă sau mată a mobilei	188
3.8.11. Finisarea cu pelicule din materiale plastice	190
3.8.12. Linii de finisare în flux continuu	192
3.8.13. Uscarea peliculelor de lacuri și vopsele	194
3.9. Montarea mobilei	195
3.9.1. Sisteme și procedee de asamblare a mobilei	195

3.9.2.	Condiții și metode de montare a mobilei	197
3.9.3.	Montarea mobilei pe schelet, din rame și panouri pline	199
3.9.4.	Montarea accesoriilor	201
3.9.5.	Montarea în subansambluri și produse	202
3.9.6.	Montarea în bandă rulantă	205
3.9.7.	Montarea la beneficiar	209
3.10.	Ambalarea, depozitarea și expedierea mobilei	210
3.10.1.	Condiții generale de ambalare a mobilei	210
3.10.2.	Ambalarea cu hirtie și carton în stelațe și lăzi	211
3.10.3.	Ambalarea în folie termocontractabilă	213
3.10.4.	Depozitarea și expedierea mobilei	214
4.	Procese tehnologice speciale de decorare a mobilei	220
4.1.	Decorarea prin sculptură	220
4.1.1.	Scule și unelte pentru sculptat	223
4.1.2.	Mașina de sculptat cu mai multe axe de lucru	225
4.2.	Ornamente executate prin dăltuire, frezare și presare	227
4.3.	Tehnologia ornamentației plane prin intarsie, pirogravare și imprimare serigrafică a panourilor de mobilă	230
4.4.	Decorări prin aurire, bronzare și alte procedee speciale	233
4.5.	Folosirea unor accesorii care dau un aspect decorativ deosebit	235
5.	Fabricarea mobilei din PAL innobilat și în construcție mixtă	237
5.1.	Fabricarea mobilei din PAL innobilat	237
5.1.1.	Utilizarea semifabricatelor superioare innobilate la fabricarea mobilei	237
5.2.1.	Soluții constructive specifice la mobila din semifabricate innobilate	239
5.1.3.	Tehnologia specifică de fabricare a mobilei din PAL innobilat	241
5.2.	Fabricarea mobilei în construcție mixtă	245
5.2.1.	Particularitățile și avantajele mobilei în construcție mixtă	245
5.2.2.	Tehnologia fabricării mobilei de construcție mixtă	247
6.	Procesul tehnologic al fabricării mobilei curbate	249
6.1.	Considerații generale la fabricarea mobilei curbate	249
6.2.	Debitarea reperelor pentru mobila curbată	250
6.3.	Prelucrarea reperelor	254
6.4.	Plastifierea și curbarea reperelor	258
6.5.	Uscarea și condiționarea reperelor curbate	266
6.6.	Încleierea reperelor	268
6.7.	Prelucrarea mecanică a reperelor din lemn încleiate	269
6.8.	Șlefuirea, bățuirca, grunduirea	274
6.9.	Asamblarea părților componente	278
6.10.	Finisarea	282
6.11.	Ambalarea, depozitarea și expedierea mobilei curbate	284
7.	Procesul tehnologic al fabricării mobilei din repere mulate	286
7.1.	Particularități ale reperelor mulate	286
7.2.	Materii prime și materiale auxiliare	286
7.3.	Tehnologia asamblării și mulării furnirelor	287
7.4.	Defecte de mulare	290

8. Tapițarea mobilei	292
8.1. Materiale folosite în structura tapițeriilor	292
8.2. Fabricarea tapițeriilor clasice	294
8.3. Fabricarea tapițeriilor moderne	297
9. Fabricarea ferestrelor	300
9.1. Sistemul constructiv, clasificare	300
9.2. Tipuri constructive de ferestre	302
9.3. Tehnologia de fabricare a ferestrelor	304
10. Fabricarea ușilor	309
10.1. Sisteme constructive, clasificare	309
10.2. Tipuri constructive de uși	310
10.3. Tehnologia de fabricare a ușilor	313
11. Fabricarea caselor prefabricate din lemn	321
11.1. Structura caselor prefabricate din lemn	321
11.2. Elementele de construcții din lemn	323
11.3. Tehnologia utilizării PAL și PFL în construcțiile din lemn	328
11.4. Tehnologia prelucrării elementelor de construcții din lemn	330
12. Calitatea produselor finite din lemn	331
12.1. Legislația cu privire la calitatea produselor	331
12.2. Calitatea și criteriile de calitate ale produselor	332
12.3. Organizarea și desfășurarea controlului de calitate în fabricile de produse finite din lemn	334
13 Organizarea muncii în fabricile de produse finite din lemn	337
13.1. Conținutul și sarcinile organizării muncii	337
13.2. Organizarea locului de muncă pe principii ergonomice	339
13.2.1. Ergonomia și organizarea rațională a muncii	339
13.2.2. Principiile de bază și regulile practice ergonomice ale economiei de mișcări și reducerii oboselei	341
13.2.3. Poziția la locul de muncă. Sistemul ergonomic de lucru	345
13.2.4. Condiții generale de muncă	351
13.3. Studiul muncii și îmbunătățirea metodelor de muncă	354
13.4. Normele de muncă	357
13.4.1. Clasificarea normelor și normativelor de muncă	358
13.4.2. Structura timpului de muncă și a timpului de folosire a utilajului	360
13.4.3. Norma de timp	363
13.4.4. Aplicarea, urmărirea și reexaminarea normelor	364
13.5. Retribuirea muncii	365
13.5.1. Sistemul socialist de retribuire	366
13.5.2. Retribuția tarifară a muncitorilor	368
14. Protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn	370

14.1. Legislația de protecție a muncii	370
14.2. Factorii vătămători profesionali și combaterea lor	371
14.3. Echipamentul individual de protecție ■ muncii	373
14.4. Instrucțiul de protecție a muncii	374
14.5. Protecția muncii în fabricile de produse finite din lemn	376
14.5.1. Aspecte specifice ale protecției muncii în industria produselor finite din lemn	376
14.5.2. Cauzele accidentelor de muncă în fabricile de produse finite din lemn	378
14.5.3. Măsurile principale de protecție a muncii în fabricile de produse finite din lemn	380
14.5.4. Obligațiile și răspunderile timplarului universal pe linie de protecție a muncii	384
14.6. Prevenirea și stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn	385
Bibliografie	389

1. Aspecte generale legate de fabricarea produselor finite din lemn

1.1. Importanța industriei lemnului în economia națională

Odată cu dezvoltarea industriei, lemnul a devenit o materie primă universală pentru satisfacerea nevoilor omeniirii. În prezent se cunosc peste 15 000 moduri de întrebuințare ale lemnului. Din tendințele economico-industriale cererea de lemn și produse din lemn este în creștere.

Lemnul rămâne o resursă economică primordială și o materie primă indispensabilă industriei moderne.

În Republica Socialistă România pădurile constituie una dintre principalele bogății ale țării. Iată de ce încă de la Congresul al XI-lea al partidului a fost elaborat „Programul național pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976—2010”.

Programul stabilește, într-o concepție unitară, un ansamblu de măsuri pe termen lung, în scopul apărării, conservării și dezvoltării patrimoniului silvic, valorificării sale calitativ superioare.

Suprafața actuală a pădurilor din România este de peste 6,3 milioane hectare, adică fondul forestier ocupă 27 la sută din întinderea țării, față de media europeană de 29 la sută. Comparativ cu alte țări din Europa, fondul nostru forestier se situează pe locul 10 după ponderea pădurilor în suprafața țării. Volumul pădurii în masă lemnoasă este repartizat pe specii astfel: rășinoasele 28% și foioasele 72% din totalul masei lemnoase. În prezent pădurile au o creștere de 4,5 m³/an/ha. Posibilitatea actuală — stabilită prin amenajamentele silvice — este de 21 milioane m³, față de o creștere a pădurilor de 28 milioane m³ pe an, diferența dintre volumul creșterii și al posibilității este necesar să fie menținută pentru redresarea structurii pădurilor.

Pentru asigurarea unui regim normal de tăiere și regenerare a pădurilor, în deceniul 1980—1990 volumul de tăiere anual s-a stabilit

la 20 milioane m³ masă lemnoasă brută pe picior, la care se mai adaugă valorificarea anuală a unui volum de 1,2—1,4 milioane m³ prin operațiuni de igienă și curățiri în păduri tinere.

În perspectivă se prevăd a se lua măsuri pentru realizarea unei judicioase structuri a fondului forestier, un accent deosebit punându-se pe extinderea speciilor de rășinoase, promovarea culturilor de păduri autohtone și a speciilor repede crescătoare și de valoare economică ridicată. Aceasta va permite ca volumul total al exploatărilor să crească la 28 milioane m³ în 2010, din acestea rășinoasele vor reprezenta 10 milioane m³, față de 6 milioane m³ cât se exploatează în prezent. Prin aplicarea măsurilor preconizate se va asigura o ameliorare a structurii fondului forestier și o majorare a volumului exploatat anual la nivelul anului 2010 cu circa 30% față de media cincinalului 1986—1990, iar volumul rășinoaselor va crește cu 60—70%, ajungând să reprezinte 40% în compoziția pădurilor, iar restul de 60% s-o formeze foioasele din care 20,1% stejar.

Se tinde, totodată, să se ajungă pînă în anul 2010 la un spor de producție de 6—8 m³/an/ha la culturile de rășinoase și de 8—10 m³/an/ha la cele de foioase moi.

Industria lemnului din țara noastră se caracterizează, în prezent, prin concentrarea producției în mari combine de prelucrare, dotate cu tehnică modernă, în măsură să asigure, prin valorificarea superioară ■ masei lemnoase, atît nevoile interne ale economiei naționale, cît și ■ însemnată producție pentru export. În cadrul Centralei de Prelucrare ■ Lemnului, aparținînd Ministerului Industrializării Lemnului și Materialelor de Construcții, sînt 57 de astfel combinate și întreprinderi de prelucrare a lemnului, între care amintim: C.P.L. Suceava, C.P.L. Pitești, C.P.L. Arad, C.P.L. Blaj, C.P.L. Caransebeș, I.P.L. Cluj, I.P.L. Tîrgu Mureș, I.P.L. Reghin, C.P.L. Bacău, C.P.L. Focșani, C.P.L. Oradea, I.P.L. Satu-Mare, C.P.L. Sebeș, U.P.L. Pipera-București, C.P.L. Tîrgu Jiu, C.P.L. Drobeta-Turnu-Severin, I.P.L. Iași etc.

Proiectul de Directive preconizează pentru cincinalul 1986—1990 ca industria lemnului să se dezvolte într-un ritm mediu anual de creștere de 3,6—4,6 la sută, iar producția marfă într-un ritm mediu anual de 7—9%, pe baza sporirii indicelui de utilizare ■ masei lemnoase exploatate (de la 85% în 1985 la peste 90% în 1990) și a gradului de prelucrare a materialului lemnos. Printr-o judicioasă prelucrare și valorificare superioară a lemnului se va asigura dezvoltarea producției de mobilă, în special mobila stil, cu aproape 60%, creșterea producției de plăci din lemn cu peste 50% și dublarea producției la plăcile înnoibilate. De asemenea, se va dezvolta producția de articole de sport, instrumente muzicale, de uși-ferestre și alte produse care asigură o valorificare superioară a lemnului. Producția de cherestea și placaj

se va menține la un nivel aproximativ constant. Se va reduce însă treptat producția de lemn de mină, ambalaje din lemn, traverse și alte produse care pot fi înlocuite cu prefabricate din beton armat, sau mase plastice, iar materia primă devenită disponibilă va fi prelucrată în produse cu valoare mult mai ridicată.

Lemnul devine, între alte multe produse, și mobilă. E poate una din cele mai populare ipostaze ale lemnului în acest final de secol: aceea de mobilă care ne ornamentează apartamentele cu un sens profund estetic și funcțional. Mobila este unul din simbolurile ridicării nu numai a nivelului material al oamenilor, ci și al nivelului de conștiință, al nivelului spiritual. Se depun eforturi susținute pentru realizarea unor noi tipuri de mobilier care să satisfacă exigențele cumpărătorilor.

Folosirea înlocuitorilor din furnire pe bază de fibre celulozice și folii de polimeri, trecerea deci la imitații de furnir, sporirea mobilierului rustic cu furnir de stejar sau folie imitații stejar, sporirea mobilierului de rășinoase cu texturi naturale sau imitații, înlocuirea ușilor de dulapuri cu sticlă, înobilarea mobilei cu accesorii metalice și din material plastic, înlocuirea lemnului masiv cu metal sau polisterici acoperite cu folii sintetice, introducerea tehnologiilor pentru fabricarea elementelor de mobilă prin procedeul mulării așchiilor și protejării cu filme impregnate sînt cîteva din noutățile pe care le va aduce progresul tehnic în dezvoltarea producției de mobilă. Toate aceste noutăți urmăresc permanent valorificarea superioară a lemnului, economisirea lui și găsirea de înlocuitori.

Mobila românească este căutată pe piața externă. Sîntem al șaselea exportator mondial de mobilă, după R.F.G., Belgia, Italia, Canada și R.D.G. La ora actuală producem 2 500 modele speciale de mobilă care se exportă în peste 40 de țări.

Prestigiu! cîștigat de producătorii români de mobilă a fost în 1971 încaunat, între altele, cu premiul internațional de „promovare și prestigiu” pentru exportul de mobilă și industrializare a lemnului, decernat de „Institutul internațional de promovare de prestigiu”, cu sediul la Geneva.

Dezvoltarea producției industriei lemnului în cincinalul 1986—1990 se bazează în principal pe introducerea și extinderea progresului tehnic, pe aplicarea în producție ■ rezultatelor cercetării științifice, pe creșterea productivității muncii, a creșterii valorii produselor obținute dintr-un metru cub de lemn, pe seama creșterii producției de mobilă care trebuie să ajungă la 24—25 miliarde lei în 1990. În domeniul exportului industria mobilei va înregistra importante creșteri. Pînă în 1990, se prevede creșterea ponderii exportului de mobilă, față de totalul produselor finite, la peste 85%.

Cincinalul 1986—1990 reprezintă pentru industria lemnului un salt al calității, al nivelului tehnic și al eficienței economice ridicate.

1.2. Tendințe de perspectivă în fabricarea mobilei și a produselor finite din lemn

Tendința modernă în fabricarea mobilei este aceea a creării de întreprinderi care să ■ aprovizioneze cu cât mai multe prefabricate de la întreprinderi colaboratoare, să le prelucreză cu mijloace tehnologice de mare productivitate și calitate, să le asambleze și să le finiseze într-o cât mai mare diversitate de forme. Produsele trebuie să răspundă condițiilor de utilizare și preț.

În perspectivă se preconizează introducerea tehnologiilor moderne în fabricarea mobilei care constă în folosirea de mașini, agregate și linii semiautomate și automate care permit o fabricație corespunzătoare economic și calitativ și o productivitate ■ muncii ridicată.

Tehnologia de viitor a prelucrării lemnului va trebui să răspundă imperativelor arătate de prognoză.

Rezultatele cercetărilor și încercărilor practice trebuie să permită utilizarea armonioasă a materialului lemnos cu alte materiale, în produse de mobilă sau alte produse finite cum ar fi cele din lemn-metal, lemn-materiale plastice, piesele turnate în forme plecând de la rumeguș sau particule aglomerate cu sau fără lianți, pînă la lemnul care se primește în uzine sub diferite forme. Aceste asociații trebuie să conducă la economisirea lemnului prin realizarea unor materiale complexe, transformabile direct în produse finite prin procese simple și complet automatizate, reducînd considerabil asamblarea.

Progresul tehnologic al anilor viitori va face ca industria lemnului să adopte și să aplice tehnici avansate apărute și în alte ramuri industriale, ca acelea din industria electromecanică și chimică, sectoare avansate ca electronica sau informatica și va utiliza mașini și instalații în întregime automatizate etc.

În vastul domeniu al mobilării, cu tot succesul obținut de alte materiale înlocuitoare, lemnul are și își păstrează locul său principal.

Lemnul este singurul dintre toate materiile prime sau de construcție de care se dispune azi care posedă cel mai bine calitatea de a putea fi tot timpul reînnoit. Acest material utilizat pînă nu demult numai în forma sa naturală, poate suferi transformări care îi modifică esențial structura, proprietățile, condițiile de prelucrare în vederea adaptării mai bune la diferite utilizări cu eficiență în mobilă sau alte produse finite din lemn.

1.3. Clasificarea principalelor produse finite din lemn

În cadrul sectorului de produse finite din lemn se execută cea mai mare parte și varietate de produse industriale, dintre care cităm următoarele grupe :

- mobilier din lemn ;
- binate sau tâmplărie pentru construcții civile și industriale (ferestre și uși) ;
- parchete pentru pardoseli ;
- ambalaje de tot felul ;
- case prefabricate din lemn ;
- aparate de măsurat din lemn ;
- rechizite de desen și pentru birou ;
- instrumente muzicale și articole sportive ;
- articole pentru gimnastică și sport ;
- ambarcațiuni din lemn ;
- obiecte de uz gospodăresc ;
- diverse alte produse speciale din lemn.

Deoarece mobilierul din lemn cuprinde majoritatea operațiilor de prelucrare a lemnului — preocuparea de bază a tâmplarului — și volumul cel mai important din producția sortimentelor finite din lemn, vom da în continuare clasificarea mobilei, iar pentru celelalte produse de bază clasificările se vor da în cadrul capitolelor rezervate pentru tratarea lor.

Mobila sau mobilierul luat în ansamblu se poate clasifica din diverse puncte de vedere. Astfel, după *stilul constructiv* se distinge :

- mobilă de epocă (gotic, renaștere, baroc etc.) ;
- mobilă cu forme contemporane ;
- mobilă cu forme modernizate.

După *modul de execuție* mobila poate fi :

- mobilă de serie ;
- mobilă fină ;
- mobilă de artă.

După *clasele de calitate*, mobila poate fi :

- mobilă clasa standard ;
- mobilă superioară ;
- mobilă lux ;
- mobilă extralux.

După *materialele* din care se execută :

- mobilă din lemn ;
- mobilă din metale ;
- mobilă din pai ;

— mobilă din materiale combinate — lemn, sticlă, faianță, țesături textile, piele, rafie, ceramică, materiale plastice.

După *felul constructiv* :

- mobilă corp ;
- mobilă din schelet ;
- mobilă curbată ;
- mobilă tapițată.

După *modul de asamblare* :

- mobilă nedemontabilă ;
- mobilă demontabilă.

După *utilizarea ce se dă mobilei*, aceasta poate fi :

— mobilă pentru locuințe — pentru camere de dormit, pentru camere de tineret, pentru sufragerii, pentru camere combinate, pentru bucătării, pentru holuri, vestibulari sau degajamente ;

— mobilă pentru instituții social-culturale — pentru biblioteci, cămine, cantine, creșe, grădinițe, școli, săli de spectacol etc. ;

— mobilier tehnologic din fabrici (mese, bancuri, teșghele de lucru, rafturi etc.) ;

— mobilier pentru unități comerciale.

După *destinație*, mobila poate fi :

— unifuncțională — susținere și depozitare (dulapuri, comode etc.) ;

— pentru studiu și lucrări (birouri, mese, biblioteci etc.) ;

— pentru ședere și odihnă (scaune, paturi, fotolii, canapele) ;

— multifuncțională (o piesă are mai multe funcțiuni — bibliotecă combinată cu masă, servanță, sau dulap-pat etc.)

După *sistemul de tipizare* a elementelor :

— mobilă din elemente cu dimensiuni netipizate ;

— mobilă din elemente și din corpuri tip.

După *procedeul de fabricație* :

— mobilier realizat prin procedee mecanice ;

— mobilier realizat prin procedee termomecanice.

1.4. Materii prime și materiale de bază folosite la fabricarea mobilei și a produselor finite din lemn

În construcția produselor finite din lemn se utilizează ca materie primă de bază lemnul masiv, înlocuitorii lemnului masiv, materialele plastice, metalele și alte materiale.

Lemnul masiv. Produsele finite din lemn se execută din următoarele grupe de material lemnos :

Lemn masiv : cherestea de rășinoase, cherestea de fag, cherestea de stejar, cherestea din frasin, ulm, paltin, jugastru, arțar, carpen, cherestea de foioase moi (tei, plop, mesteacăn, salcie, anin).

Cheresteaua indicată mai sus se va întrebuința după locul ocupat în produs și natura acestuia.

Reperete simple și cele complexe interioare și exterioare vizibile folosesc cheresteaua de rășinoase, cherestea de fag aburit, cherestea de frasin, ulm, paltin, jugastru, arțar, carpen sau cherestea de foioase moi, conform indicațiilor din standardele, normele interne sau documentațiile fiecărui produs finit din lemn.

Reperete simple și cele complexe ascunse la vedere folosesc cheresteaua de foioase și rășinoase.

Marginile vizibile vor avea încheiate borduri din specii armonizate exteriorului produsului sau uniformizate prin culoare.

Materialul lemnos semifabricat — panel, placaj, plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn — are cea mai mare utilizare.

Întrebuințarea acestor materiale se face după cum urmează :

— pentru plăci, uși, părți frontale, pereți laterali, pereți despărțitori se folosesc : panel, placaj (pe rame de rășinoase), plăci din fibre de lemn, plăci din așchii de lemn ;

— pentru funduri, tavane, spătare se folosesc : placaj, plăci din fibre de lemn, plăci din așchii de lemn ;

— pentru plăci prelungitoare se utilizează : panel, plăci celulare, placaj (pe rame de rășinoase), plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn ;

— pentru furniruire se va întrebuința furnirul indigen și furnirul exotic. Furnirul de față, aplicat pe părțile exterioare vizibile, va fi din aceeași specie ca părțile exterioare masive.

În realizarea unor produse finite avantajoase se va îmbina folosirea lemnului masiv cu semifabricate din lemn sau cu înlocuitori din diferite materiale.

Înlocuitorii lemnului masiv. Una din măsurile de bază pe plan național și mondial pentru menținerea unui echilibru între consumul de lemn și rezerve este utilizarea pe scară tot mai largă a înlocuitorilor de lemn masiv și furnire, în construcția produselor finite din lemn. Deoarece mobila ocupă locul principal în construcția produselor finite, s-a acordat o atenție deosebită alegerii acestor înlocuitori de așa natură încât să nu se diminueze calitățile constructive și funcționale.

Principalii înlocuitori ai lemnului masiv sînt *semifabricatele superioare din lemn* și anume plăcile din așchii de lemn, sau alte semifabricate înnobilate.

Semifabricatele superioare înnobilate din lemn sînt obținute din plăci din fibre, plăci din așchii sau placaj prin melaminare, emailare, imprimare sau prin acoperire cu folii din mase plastice, filme textile sau folii metalice.

Emailarea constă în acoperirea suprafeței plăcilor din lemn cu unul sau mai multe straturi de email. De obicei se folosesc plăci emailate din PAL, PFL și placaj.

Plăcile melaminate sînt plăci din fibre de lemn (STAS 6986-80) pe fața cărora s-a aplicat prin presare la cald unul sau mai multe filme de hîrtie impregnată cu rășină melaminică. Ele se produc cu hîrtie decorativă avînd imprimate diferite desene și culori. Plăcile înnobilate prin melaminare sînt indicate pentru orice suprafețe supuse unei uzuri mari, cum ar fi plăcile produselor finite de susținere sau protejarea unor pereți prin tapetare sau lambriuri.

Semifabricatele superioare înnobilate prin imprimare se obțin din plăci furniruite care se imprimă cu un desen decorativ pe o masă de spaclu cu grund pigmentar, după care se finisează cu unul sau mai multe straturi de lac.

Cu bune rezultate se pot folosi ca înlocuitori și semifabricatele de PAL, PFL, placaj și panel înnobilate prin acoperire cu folii din materiale plastice din policlorură de vinil dură.

Pentru realizarea semifabricatelor superioare înnobilate prin acoperire cu folii textile se imprimă diverse desene și culori pe țesături fine de bumbac care apoi se presează cu ajutorul rășinilor melaminice, fenolice incolore sau a copolimerilor fenol-melaminoacrilici pe plăcile de placaj, pe foile de PAL și PFL.

Semifabricatele superioare înnobilate prin acoperire cu folii metalice sînt obținute prin aplicarea pe plăcile de placaj, panel sau pe foile de PAL și PFL cu ajutorul filmelor adezive a unor folii metalice.

Cele mai utilizate folii metalice sînt cele de aluminiu, cupru, bronz, sau aliaje de aluminiu-magneziu sau aluminiu-cupru-magneziu. Unele folii pot fi eloxate în diferite culori.

Foliile metalice pot fi înlocuite prin emailuri metalizate care se aplică în instalații speciale de emailare.

Materialele plastice. Acestea sînt un principal înlocuitor al lemnului. Masele plastice se pretează la procedee tehnologice mai simple decît cele aplicate în prelucrarea mecanică și asamblarea lemnului, deoarece ele pot fi turnate în forme, pot fi injectate în matrițe sau extrudate, rezultînd elemente de mobilă, subansambluri sau chiar produse finite.

Materialele plastice sînt rezistente la șoc și căldură, sînt stabile dimensional, pot fi prelucrate pe aceleași mașini-unelte ca și lemnul și pot fi finisate în aceleași condiții de calitate. La baza materialelor plastice înlocuitoare ale lemnului stau polistirenul, PVC-ul, poliuretanalul rigid și elastic. Ele imită perfect lemnul. Spuma rigidă din poliuretanal facilitează tehnologia de producere a materialelor înlocuitoare de lemn.

Foliile de PVC înlocuiesc furnirul. Materialele plastice sînt utilizate în mobila tapițată la construcția cochiliilor, a cadrelor de susținere, a materialelor de susținere, de legătură și de umplere. De aseme-

nea, rășinile poliesterice armate cu fibre de sticlă înlocuiesc materialul lemnos în construcția cochiliilor pentru fotolii.

Rășinile poliesterice se întrebuințează în realizarea ornamentelor de mobilă, înlocuind operațiile dificile de frezare prin copiere a detaliilor.

Din spumă poliuretanică rigidă se pot confecționa diferite complexe de mobilă: panouri, uși, pereți despărțitori, rame, cadre, picioare, poște etc.

Materiale de încheiere (adezivi speciali). În fabricarea produselor finite din lemn se folosesc un număr mare de adezivi sintetici cu caracteristici diferențiate.

Adezivii speciali utilizați pe scară industrială sînt *adezivi ureoformaldehidici* și *adezivi pe bază de cauciuc*.

Adezivi ureoformaldehidici de tipul *urelit R* (la rece) și *urelit C* (la cald) sînt utilizați la operațiile de furnizare precum și la asamblări pe tot felul de îmbinări și înădări de elemente pînă la subansambluri și ansambluri.

Spre deosebire de urelitul C, urelitul R se aplică greu cu mijloace mecanizate deoarece prezintă pericolul gelifierii soluției adezive în mașină.

Adezivii polivinilici de tip *aracet* se utilizează la înădirea furni-
relor, la aplicarea foliilor și ornamentelor din materiale plastice, la aplicarea pe borduri (canturi) precum și la îmbinări și asamblări.

Profilele din material plastic se aplică pe canturi prin presare la rece, după aplicarea adezivului de tip *aracet CPMB*.

Adezivii *aracet DC* se utilizează pentru diverse îmbinări și asamblări, realizînd rezistențe corespunzătoare.

La îmbinări cu cepuri se cere un ajustaj aderent pentru ca filmul de adeziv să fie uniform și subțire. Aplicarea adezivului se face de la sursă, printr-un tub sau țevă de sticlă. Se recomandă menținerea îmbinării fără solicitare 2—4 h.

Copolimerul *acetat de vinil-etilenă* constituie materia primă pentru realizarea adezivilor de topire care lucrează după procedeul cald-rece. Acești adezivi sînt folosiți pentru furnizarea centurilor, în care scop sînt menținuți în stare topită.

Adezivii pe bază de cauciuc, în special *prenadezul*, se utilizează la îmbinări cu variații dimensionale diferite de ale lemnului sau pentru aplicarea materialelor plastice ori a metalelor pe lemn. Au o bună aderență atît la suprafața lemnului cît și la suprafața materialelor plastice cu sau fără suport textil, de asemenea, la piele, poroplaste, materiale textile sau metale.

Materialele de finisare (lacuri și vopsele). Lacurile sînt soluții ale unor substanțe organice nevolatile, care formează după aplicare pe un suport oarecare ■ peliculă aderentă și compactă. Din această cate-

gorie fac parte și vopselele care conțin dispersate adaosuri colorate sau necolorate de materiale de umplură sau pigmenți.

Straturile de lac sau vopsea creează pe suprafețe o barieră împotriva agenților corosivi și a acțiunilor mecanice la care pot fi supuse produsele din lemn.

Lacurile și vopselele pot fi pe bază de : uleiuri vegetale, derivați celulozici, rășini naturale, rășini sintetice, lianți solubili în apă sau care conțin ca dispersant apa.

Funcție de utilizare, în această categorie sînt : grunduri, chituri (mase de șpacu), vopsele, emailuri și lacuri.

În continuare sînt prezentate pe scurt principalele lacuri și vopsele folosite la finisarea produselor finite din lemn.

Lacurile pe bază de rășini naturale au la bază utilizarea șelacului, provenit din stocklac. Pelicula prezintă un luciu bun, este elastică dar nu rezistă la umiditate și la celelalte condiții obișnuite de exploatare.

Lacurile și vopselele pe bază de uleiuri vegetale au la baza fabricării lor uleiurile de in, tung, de floarea soarelui și de bumbac. La noi în țară lacurile și emailurile preparate pe bază de uleiuri vegetale sînt : lac de bază pentru interior L001-1 ; lac de șlefuit pentru interior L001-6 ; lac de finisat pentru exterior L001-11 ; vopsele pentru interior (Ideal) ; vopsele pentru exterior (Durol) ; emailuri pentru mobilă (Ideal).

Lacurile și vopselele pe bază de derivați celulozici au la bază utilizarea nitrocelulozei cu un conținut în azot cuprins între 10,3 și 12,5%, care asigură o solubilitate în solvenți mai mare de 99,5%. La noi în țară se produc și se utilizează următoarele materiale pe bază de nitroceluloză, pentru finisare : grund cu șlefuire rapidă L002-4, pentru polizare L002-16 ; lac pentru polizare L002-21 cu aplicare la cald. Pentru aplicare se folosesc o serie de diluanți și anume : D002-1, D002-2, D002-6, D002-23, D002-4, D002-21 și D002-31, utilizați diferențiat funcție de luciul peliculei, egalizare după uscare sau lustru final.

Lacurile și vopselele pe bază de rășini alchidice se obțin prin amestecarea rășinilor alchidice slabe cu rășini aminice și pot fi modificate cu monomeri vinilici sau rășini acrilice, carbamidice și melaminice. Lacurile și emailurile alchidocarbamidice se folosesc la finisarea transparentă sau opacă a ușilor, iar cele alchido-melaminice pentru finisarea plăcilor fibrolemnoase prin uscarea la temperaturi de 80—200°C.

Lacurile și emailurile pe bază de rășini poliesterice nesaturate formează pelicule prin reacții chimice între rășina poliestică și un monomer vinilic care joacă rolul de solvent.

Finisarea cu asemenea lacuri este recomandată la lemnul cu pori închiși și luciu oglindă.

Lacurile și vopselele pe bază de rășini poliuretanic se obțin prin reacția de poliadiție dintre un disociant și un poliester sau polieter. Se utilizează pentru finisarea mobilierului de grădină, datorită rezistenței mari a acestor lacuri și emailuri la exploatarea în condiții de exterior.

Pentru mobilierul de interior, lacurile poliuretanică cu luciu sau mate sînt utilizate, de asemenea, la finisarea cu pîri deschise sau închise, cu sau fără prelucrare după aplicare pentru obținerea aspectului dorit.

Lacurile și vopselele pe bază de rășini epoxidice se obțin prin condensarea unui fenol sau polialcool (rezorcină, glicerină, difenilpropanol) cu produși care conțin grupa epoxi (epiclorhidrină). Se utilizează la finisări de produse finite din lemn destinate a fi exploatate în climat tropical și care trebuie să reziste în condiții deosebite.

Accesorii metalice și din materiale plastice. La executarea produselor finite din lemn se folosesc diferite piese sau accesorii metalice, din materiale plastice sau alte materiale, care servesc la asamblarea produselor, îmbinarea sau consolidarea elementelor de construcție și subansamblelor, sau se folosesc ca piese cu funcționalități distincte: de manevrare, susținere, acționare, blocare, protecție etc. Gama de accesorii folosită în prezent la fabricarea produselor finite din lemn este foarte mare și variată.

Producerea accesoriilor metalice sau din materiale plastice este reglementată prin standarde, norme interne sau cataloage. Progresele tehnice precum și cerințele pieței pentru produse din lemn din ce în ce mai variate impun schimbări și adaptări foarte rapide ale accesoriilor, încît de cele mai multe ori acestea sînt reproiectate sau sînt create altele noi.

În industria de prelucrare a lemnului, în ultimii ani s-au înregistrat însemnate progrese. S-a trecut de la executarea produselor integral din lemn, la produse executate din lemn și materiale pe bază de lemn în asociere cu profile metalice și din mase plastice.

Noile produse cu forme, structuri și funcționare diferite, impun elaborarea unor noi tipuri de accesorii de asamblare sau funcționale adecvate lor.

Gama de accesorii fiind foarte mare și variată, în cele ce urmează vor fi enumerate numai principalele tipuri de accesorii. Ca accesorii pentru închidere, deschidere și blocare se utilizează *broaște, zăvoare, opritoare și închizătoare* de diferite tipuri constructive, în raport cu produsele finite la care se utilizează și de rolul lor funcțional.

Pentru susținere și ghidare se folosesc *balamale și limitatoare*.

La asamblarea elementelor de mobilă, a ușilor și ferestrelor se folosesc diferite tipuri de asamblare cum sînt:

- colțare pentru fixat picioare de mese, executate în mai multe mărimi, din bandă sau tablă de oțel;
- șuruburi pentru asamblarea mobilierului demontabil;
- demontabile aplicate cu gheară;
- șine de pat speciale;
- șuruburi cu bucsă dublă filetată pentru asamblarea elementelor de mobilă sau la cuplarea ferestrelor.

Pentru acționare se utilizează trăgători, mînere etc. Se întîlnesc următoarele tipuri de trăgători :

- trăgător sub formă de buton realizat din metal, aliaje, materiale plastice, lemn, diferite combinații etc. ;
- trăgător sub formă de mîner ;
- trăgător scoică, aplicat sau îngropat.

Dintre mînerele folosite amintim :

- mînere pentru uși ;
- mînere de acționare a dispozitivelor de închidere a ferestrelor (cremoanelor) ;
- mînere sub formă de L, avînd aspecte de pană, formă curbă etc. ;
- butoni de acționare, care pot fi simpli sau prevăzuți și cu cilindru de siguranță.

În afara accesoriilor principale, mai există numeroase accesorii care îndeplinesc diverse funcțiuni — de asamblare a mobilei, de orname — sau cu diferite funcționalități. Dintre cele mai importante amintim :

- armături extensibile pentru paturi, canapele, fotolii etc. ;
- bare pentru cravate ;
- bucșe pentru chei ;
- butoni și cleme pentru fixat oglinzi ;
- butoni-suport pentru polițe ;
- papuci și pufere pentru picioarele de mobilă. Se mai folosesc cuie decorative, elemente de acoperire, rozete, suporturi pentru bare haine, suport pentru umerase, plăcuțe de aerisire etc.

Numărul accesoriilor diverse este foarte mare, acestea, pe lîngă un anumit rol funcțional, în multe cazuri avînd și un rol estetic și decorativ.

1.5. Proces de fabricație și proces tehnologic la produsele finite din lemn

Totalitatea acțiunilor care se execută cu scopul ca materia primă sau semifabricatele, împreună cu materialele tehnologice să se transforme în produs finit, se numește *proces de producție*. Partea din procesul de producție care cuprinde totalitatea operațiilor de lucru care duc la schimbarea formei, a dimensiunilor, a însușirilor, a stării și a structurii atît a materiei prime cît și a materialelor tehnologice sau a prefabricatelor, se numește *proces tehnologic*.

Procesul tehnologic în industria produselor finite din lemn se compune dintr-o serie de grupe tehnologice sau procese de fabricație, a căror succesiune pentru realizarea unui anumit produs este, în general, aceeași.

Astfel, debitarea și uscarea materialului lemnos precede prelucrarea, fiecare constituind grupe tehnologice distincte. După prelucrarea manuală sau mecanică a elementelor și complexelor urmează asamblarea sau montajul parțial și general al acestora și finisarea (lăcuirea, vopsirea).

Procese de fabricație, operații, faze. *Procesele de fabricație* constau dintr-un șir de operații înrudite, care se succed într-o ordine stabilită. *Operația* este acea parte a procesului de fabricație care se realizează într-un anumit loc de lucru, de către unul sau mai mulți muncitori, asupra unui reper care urmează să fie prelucrat, formînd atribuția lucrătorului la acel loc de muncă. Există totuși cazuri cînd succesiunea proceselor de fabricație, din motive specifice produsului sau ale rezultatelor de lucru, deviază de la regula generală. Astfel, materialul lemnos s-ar putea să fie mai întîi debitat și apoi uscat sau anumite repere pot fi mai întîi lustruite și apoi asamblate. Operația, la rîndul ei, se împarte în *faze succesive de lucru* care constituie caracteristica muncii pe locul respectiv. Secționarea, frezarea, profilarea și scobirea umerilor la un cep nu sînt altceva decît patru faze succesive ale operației de cepuire, executate pe o mașină de cepuit, al cărei mod de lucru este caracterizat prin fazele sus indicate. Alte subdiviziuni ale operației, pe lîngă fază, sînt *trecerea, mînuirea și mișcarea*, elemente ce stau la baza studierii în detaliu și a îmbunătățirii muncii tîmplarului universal.

Succesiunea proceselor de fabricație la realizarea produselor finite din lemn este următoarea: *debitarea materiei prime* care se face după uscare sau înaintea uscării cherestelei, după care urmează, în ordine normală, *îndreptarea, rindeluirea la grosime și retezarea* în vederea obținerii unui corp geometric regulat. Apoi *se execută suprafețe drepte și curbe*, după care *se practică găuri, scobituri, cepuiri*, trecîndu-se apoi la *șlefui* etc. Prelucrarea individuală a elementelor fiind terminată, urmează *asamblarea* lor în repere complexe, subansambluri și ansambluri. Reperele complexe și subansamblurile sînt, la rîndul lor, supuse prelucrării. Ultimul proces de fabricație este acela al *finisării*, adică al vopsirii, al lăcuirii, cîteodată al pirogravării, al metalizării sau al în crustării. Cînd reperele simple și cele complexe sînt constituite din semifabricate superioare sau lemn stratificat, procesul de fabricație al uscării este eliminat.

Procesul tehnologic al unei fabrici moderne de mobilă. Procesul tehnologic la o fabrică modernă de mobilă pornind de la un grad ridicat de colaborare și cooperare simplifică procesele de fabricație și permit specializarea ei pe fabricația de panouri, reperele masive intervenind numai la asamblare, fără să fie prelucrate în vreun fel în această fabrică.

Procesul tehnologic la o fabrică modernă profilată pe producția de *mobilă corp din panouri* (dormitoare și biblioteci) are următoarea succesiune:

— calibrarea panourilor semifabricate, aduse prin cooperare, într-o linie continuă cu mașini de șlefuit cu contact de sus în jos;

- furniruirea panourilor într-o linie prevăzută cu o mașină de aplicat adeziv și o presă monoetajată cu bandă cu teflon ;
- prelucrarea mecanică și șlefuirea panourilor furniruite pe o linie continuă ;
- lăcuirea prin turnare și uscare tot într-o linie continuă de turnat-uscat ;
- pulverizarea canturilor pe o linie alcătuită din cabină de pulverizat și tunel de uscare ;
- o linie de confecționat sertare ;
- prelucrări individuale la reperele din lemn masiv ;
- linie de montaj, pe corpuri, cu prese de asamblare și montaj și o linie de ambalare a produselor finite.

2. Toleranțe și ajustaje în construcția și fabricarea produselor finite din lemn

2.1. Importanța aplicării corecte a toleranțelor și ajustajelor

Produsele, oricare ar fi ele, nu pot fi realizate în mărimi și forme absolut precise, deoarece în prelucrare intervin diferite erori de execuție sau de măsurare. Important este ca formele și dimensiunile rezultate să se afle în cadrul unor abateri care să permită obținerea calității produselor în funcție de condițiile dinainte stabilite. Acțiunea industrială care ne duce la asemenea rezultate este *fabricația interschimbabilă a pieselor*.

Interschimbabilitatea este acțiunea prin care se creează posibilitatea de a înlocui, într-un ansamblu de produse finite din lemn, o piesă cu o altă piesă de același fel, fără a mai avea nevoie de operații de ajustare, cu condiția ca asamblarea care se realizează să satisfacă condițiile de funcționare impuse.

Este necesar să subliniem că interschimbabilitatea este un atribut al tehnologiilor moderne. Ea este determinată de procedeele de prelucrare și asamblare a pieselor și de condițiile de utilizare, care prevăd ca piesele și asamblările respective să corespundă, în timpul funcționării, condițiilor tehnice și funcționale prescrise.

Mult timp s-a considerat că neuniformitatea caracteristică structurii lemnului, proprietățile higroscopice și proprietatea lemnului de a-și schimba forma, de a se contrage și umfla, nu permit executarea de piese interschimbabile. Cercetările efectuate și aplicațiile industriale au dovedit însă contrariul.

Precizia de prelucrare este influențată negativ de dispozitivele neprecise, de sculele care nu funcționează corect datorită montării, construcției sau ascuțirii și de mașinile-unelte nereglate sau reparate necorespunzător.

Manopera de corectare a dimensiunilor de prelucrare prin operații de ajustare la asamblare poate fi destul de mare, ajungînd cîteodată pînă la 30% din volumul total al asamblării, dacă piesele componente nu au fost executate interschimbabil.

Condițiile necesare pentru realizarea interschimbabilității totale în fabricarea produselor finite din lemn sînt următoarele :

- aplicarea sistemului de toleranțe și ajustaje ;
- proiectarea corespunzătoare a produselor cu notarea pe desene a toleranțelor și ajustajelor pieselor componente ;
- asigurarea preciziei de lucru a mașinilor-unelte cerută de sistemul de toleranțe și ajustaje ;
- utilizarea sculelor corespunzătoare preciziei de lucru a mașinilor-unelte ;
- construcția dispozitivelor pe principiul interschimbabilității ;
- construcția și utilizarea verificatoarelor limitative ;
- organizarea corespunzătoare a controlului tehnic pentru urmărirea regimurilor de uscare și a regimurilor de lucru la mașini-unelte, stării mașinilor și SDV-urilor, calității prelucrărilor, a temperaturii și umidității din halele de fabricație ;
- instruirea muncitorilor tîmplari în vederea respectării disciplinei tehnologice de fabricație.

Aplicarea corectă a sistemului de toleranțe și ajustaje are o influență considerabilă asupra creșterii productivității muncii prin scurtarea ciclului de producție, asupra calității și costului de producție al pieselor executate și stă la baza fabricației de serie a produselor finite din lemn.

Dimensiunile trebuie să fie determinate pe baza unor calcule cu toleranțe, pentru a se realiza condiții de ajustaj corespunzătoare funcțiunii și calității.

Pentru toate dimensiunile de importanță funcțională trebuie să se determine deci, în prealabil, *anumite toleranțe* care se vor respecta în producție.

La stabilirea toleranței se va ține seamă de precizia de prelucrare a mașinilor, de ordinea de mărime a erorilor de prelucrare la reglare a mașinilor și de condițiile de ajustaj impuse de produsul final în baza funcționării și calității acestuia.

Practica fabricării produselor finite din lemn arată că tehnologia de execuție pe mașinile de prelucrare a lemnului a diferitelor piese devine cu atît mai pretențioasă și mai scumpă, cu cît piesa are toleranțe mai mici și dimensiuni mai mari.

2.2. Toleranțe și ajustaje în fabricarea produselor finite din lemn

2.2.1. Toleranțe, terminologie, reprezentare

Caracteristicile geometrice care servesc la definirea și caracterizarea calitativă a elementelor, complexelor și produselor finite se pot grupa în : caracteristici *dimensionale*, care se referă la mărimea diferitelor linii și suprafețe ce limitează volumele, caracteristici *de formă*, care se referă la forma și orientarea reciprocă a acestor linii și suprafețe și caracteristici *de poziție*, care se referă la amplasarea diferitelor părți într-un element sau într-un produs.

Se admite că un element, un complex sau un produs finit este executat corespunzător prescripțiilor geometrice fixate în documentația de execuție, dacă valorile efective ale acestor caracteristici rămân cuprinse între două valori limită — una maximă și alta minimă. Diferența între valoarea efectivă maximă admisă și valoarea efectivă minimă admisă se numește *toleranță*. Valorile se referă la dimensiuni de lungimi L , lățime l , sau diametre D , d . La acestea vor exista valori limită L_{max} și L_{min} , l_{max} și l_{min} , D_{max} și D_{min} .

Valoarea efectivă, constatată prin măsurare, trebuie să fie cuprinsă între limita maximă și limita minimă ;

$$L_{max} \geq L_e \geq L_{min}$$

$$l_{max} \geq l_e \geq l_{min}$$

$$D_{max} \geq D_e \geq D_{min}$$

Toleranța este întotdeauna pozitivă deoarece

$$L_{max} > L_{min} ; l_{max} > l_{min} ; D_{max} > D_{min}$$

Valoarea unei mărimi oarecare se consideră valoarea de bază care caracterizează o anumită dimensiune, independent de diferențele de fabricație admise (toleranțe) sau acelea cerute prin felul de funcționare. În industria de prelucrare mecanică a lemnului se ia ca bază îmbinarea în cep și scobitură, de secțiune dreptunghiulară. Dimensiunea de bază se referă atât la lungimea L cât și la lățimea l a scobiturii dreptunghiulare (fig. 2.1).

$$T = L_{e\ max} - L_{e\ min}$$

$$T = l_{e\ max} - l_{e\ min}$$

$$T = D_{e\ max} - D_{e\ min}$$

unde : T este toleranța ; L_e — lungimea efectivă ; l_e — lățimea efectivă ; D_e — diametrul efectiv.

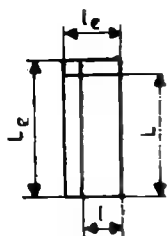


Fig. 2.1. Dimensiunile efective ale unei scobituri față de cele de bază :

L_e — lungimea efectivă ; l_e — lățimea efectivă ;
 L — lungimea de bază ; l — lățimea de bază.

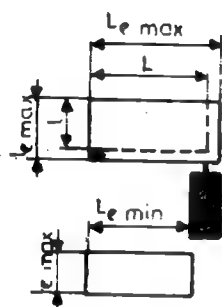


Fig. 2.2. Scobitură — cîmpul de toleranță la lungime :

$L_{e\ min}$ — lungime efectivă minimă ;
 $L_{e\ max}$ — lungime efectivă maximă.

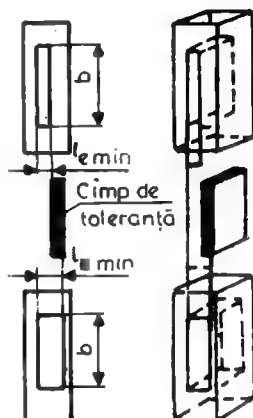


Fig. 2.3. Scobitură — cîmpul de toleranță la lățime :

b — lungimea scobitunii.

În funcție de gruparea caracteristicilor geometrice, toleranțele se clasifică în : *toleranțe dimensionale* — corespunzătoare dimensiunilor liniare ; *toleranțe de formă* — referitoare la exactitatea liniilor și suprafețelor pentru un element izolat și la orientarea elementelor complexelor și *toleranțe de poziție* — pentru elemente izolate și pentru elemente care se combină între ele.

Reprezentarea grafică a toleranței se numește *cîmp de toleranță*. Acest cîmp este format din zona cuprinsă între linia corespunzătoare dimensiunii efective maxime și cea corespunzătoare dimensiunii efective minime. Se deosebesc : *cîmp de toleranță la lungime* și *cîmp de toleranță la lățime* (fig. 2.2, 2.3, 2.4).



Fig. 2.4. Cepul — cîmpul de toleranță la lungime.

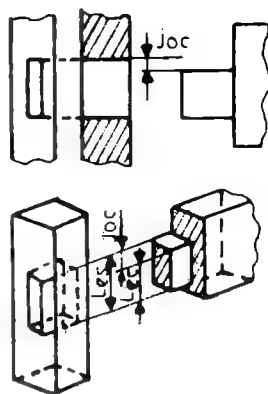


Fig. 2.5. Joc între cep și scobitură.

Trebuie să mai amintim că prin *joc*, J , se înțelege diferența între dimensiunea efectivă a scobiturii și cea corespunzătoare a cepului respectiv, adică diferența dintre lungimea efectivă a cepului, dacă prima dimensiune este mai mare decât a doua (fig. 2.5).

$$J = L_{es} - L_{ec} ; j = l_{es} - l_{ec}$$

unde : J este jocul la lungime ; j — jocul la lățime ; L_{es} , l_{es} — lungimea, respectiv lățimea efectivă a scobiturii ; L_{ec} , l_{ec} — lungimea, respectiv lățimea efectivă a cepului.

Jocul dintre scobitură și cep se realizează atât la lungimea cât și la lățimea scobiturii.

În cazul unei găuri și al unui cep cilindric, jocul este diferența dintre diametrul efectiv al găurii și al cepului dacă cel dintîi este mai mare decât cel de-al doilea (fig. 2.6).

Prin *strîngere*, S , se înțelege diferența dintre dimensiunea efectivă a cepului și dimensiunea corespunzătoare a scobiturii, pentru cazul cînd înainte de asamblare dimensiunea efectivă a cepului este mai mare decât cea a scobiturii (fig. 2.7).

$$S = L_{ec} - L_{es} ; s = l_{ec} - l_{es}$$

unde : S este strîngerea la lungimea L a scobiturii ; s — strîngerea la lățimea l .

În practică, din cauză că atât scobitura cât și cepul sînt executate cu toleranțe față de dimensiunea nominală, jocul sau strîngerea variază între două limite, maximă și minimă, dînd ceea ce se numește *joc maxim*

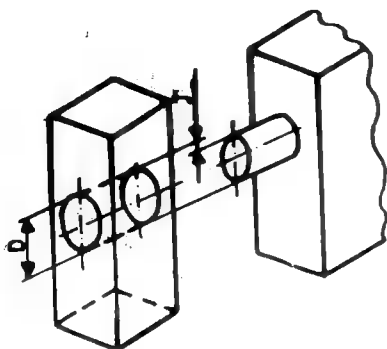


Fig. 2.6. Joc între un cep cilindric și o gaură :

D — diametrul ; J — jocul de diametru.

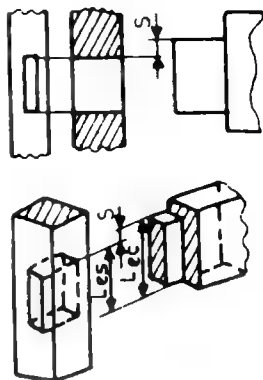


Fig. 2.7. Stringerea între scobitură și cep :

L_{sc} — lungimea efectivă a scobiturii ; L_{cep} — lungimea efectivă a cepului.

și minim, respectiv *stringerea maximă* și *minimă*. Abaterile se măsoară față de linia zero în reprezentarea grafică. Aceste abateri sînt diferențele algebrice între dimensiunile efective și de bază.

2.2.2. Ajustaje. Clasificarea ajustajelor

Sistemul de ajustaje este un sistem rațional de ajustaje cu diferite jocuri și stringeri. Se deosebesc două sisteme de ajustaje : *sistemul de ajustare scobitură unitară* și *sistemul de ajustaje cep unitar*. În prelucrarea lemnului se aplică sistemul de ajustaje scobitură unitară de secțiune dreptunghiulară sau circulară. În acest sistem se mențin constante dimensiunile de bază ale scobiturii, iar diferite ajustaje se obțin variind convenabil poziția cîmpului de toleranță a scobiturii. Sistemul scobiturii unitare se caracterizează prin aceea că abaterea inferioară este egală cu zero, iar cea superioară este mai mare.

În sistemul cep unitar se mențin constante dimensiunile de bază ale cepului, variind pe cele ale scobiturii.

Sistemul scobitură unitară este cel mai utilizat, spre deosebire de sistemul cep unitar care are prea puține aplicații.

Sistemul de ajustaje se clasifică din următoarele puncte de vedere :

- al naturii ajustajului, în mai multe *ajustaje* ;
- al mărimii toleranțelor, în mai multe *clase de precizie* ;
- al poziției cîmpului de toleranțe, în mai multe *șiruri de abateri*

limită.

Din punct de vedere al naturii ajustajelor, se deosebesc trei tipuri de ajustaje, în ordinea descrescîndă a strîngerilor medii și crescîndă a jocurilor medii : *ajustaje cu strîngere, intermediare și cu joc* (tabelul 2.1) STAS 7836-82.

Tabelul 2.1

Nomenclatura (clasificarea) ajustajelor

Natura ajustajului	Denumirea ajustajului	Simbolul poziției cîmpului de toleranțe	
		Scobitură	Cep
Ajustaj cu strîngere	Ajustaj presat special	<i>PB</i>	<i>pb</i>
	Ajustaj presat	<i>PA</i>	<i>pa</i>
Ajustaj intermediar (<i>I</i>)	Ajustaj forțat	<i>IC</i>	<i>ic</i>
	Ajustaj aderent	<i>IB</i>	<i>ib</i>
	Ajustaj cu frecare	<i>IA</i>	<i>ia</i>
Ajustaj cu joc (<i>J</i>)	Ajustaj alunecător	<i>JC</i>	<i>jc</i>
	Ajustaj liber	<i>JB</i>	<i>jb</i>
	Ajustaj larg	<i>JA</i>	<i>ja</i>

În tabelul 1 sînt arătate și simbolurile cîmpurilor de toleranță respective față de linia zero. Ajustajele din dreptul unui simbol se obțin prin asamblarea scobiturilor, avînd același simbol cu cepurile. Simbolul poziției unui cîmp de toleranțe se compune din inițiala cuvîntului care caracterizează ajustajul și anume : *P(p)* strîngere, *I(i)* trecere sau intermediar, *J(j)* joc și din literele *A(a)*, *B(b)*, *C(c)* etc., arătînd în ordinea alfabetică felul ajustajului de la joc mare la joc mic, respectiv de la strîngere mică la strîngere mare. Literele mari se întrebuițează pentru scobituri, cele mici pentru cepuri.

2.2.3. Clase de precizie. Valori ale abaterilor

Mărimea cîmpurilor de toleranțe pentru elemente și complexe care formează ajustaje este stabilită prin *clase de precizie*.

În industria de prelucrare a lemnului există trei clase de precizie : clasa I, clasa a II-a și clasa a III-a.

De asemenea, după natura ajustajelor există opt ajustaje : *presat special, presat, forțat, aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg*.

În fabricație, cele opt ajustaje sînt realizate prin executarea la mașini a reperelor simple și a celor complexe care vor veni în contact la montaj cu asemenea toleranțe de fabricație, încît să corespundă ajustajelor pentru care sînt destinate. Reperele simple și cele complexe sînt prelucrate fiecare separat cu toleranțele lor.

În clasa I de precizie este prevăzută întreaga gamă de opt ajustaje : presat special, presat, forțat, aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg.

În clasa a II-a de precizie s-au prevăzut numai ajustajele : forțat, aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg.

Clasa a III-a de precizie este prevăzută cu cinci ajustaje : aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg.

Cu ajutorul toleranței scobiturilor în cele trei clase de precizie și a abaterilor cepurilor, se poate realiza o gamă vastă de strângeri și jocuri care cuprinde întregul domeniu al fabricației mobilei sau altor produse finite din lemn.

Valorile abaterilor limită din cele trei clase de precizie se pot calcula cu formulele :

$$T = K \cdot i \text{ [mm]} ; \quad L = a \sqrt[3]{L} \text{ [mm]}$$

în care : i este unitatea de toleranță ; $a = 0,5$, iar L este media dimensiunilor nominale dintr-un interval de dimensiuni. Valoarea lui K a fost stabilită după cum urmează :

- pentru clasa I de precizie $K_1 = 0,1$;
- pentru clasa a II-a de precizie $K_2 = 0,15$;
- pentru clasa a III-a de precizie $K_3 = 0,30$.

În acest caz toleranța pentru cele trei clase de precizie a devenit

$$T_1 = K_1 \cdot a \sqrt[3]{L} = 0,05 \sqrt[3]{L} \text{ [mm]} ;$$

$$T_2 = K_2 \cdot a \sqrt[3]{L} = 0,075 \sqrt[3]{L} \text{ [mm]} ;$$

$$T_3 = K_3 \cdot a \sqrt[3]{L} = 0,15 \sqrt[3]{L} \text{ [mm]}.$$

Graficul variației unității de toleranță este arătat în fig. 2.8, unde i variază după legea parabolei cubice.

Toleranța tuturor ajustajelor dintr-un interval de dimensiuni este aceeași și egală cu toleranța scobiturii.

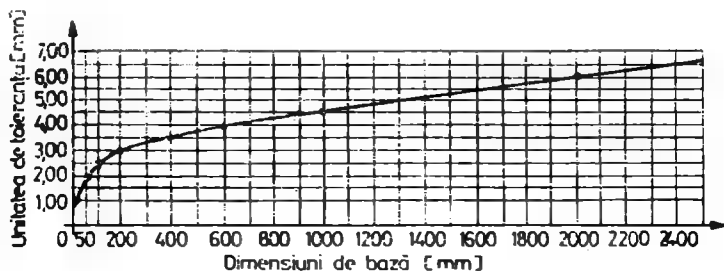


Fig. 2.8. Graficul variației unității de toleranță.

Valoarea strîngerilor este în așa fel stabilită încît să nu apară deformări permanente la îmbinări și nici eliminare de adeziv. Strîngerile între 0,5 și 0,7 mm sînt ușor de realizat fără să provoace deformări permanente sau crăpături. Valorile efective ale toleranțelor ce reies din calcul se întregesc la 0,05 mm pentru ușurință în construcția verificatoarelor. Valorile abaterilor limită (superioară și inferioară) ale cepului în funcție de natura ajustajului, în mm, se calculează cu formulele date pentru cele trei clase de precizie.

2.3. Interschimbabilitatea. Condiții de aplicare

În continuare vom analiza factorii cei mai importanți legați de interschimbabilitate care dă posibilitatea de a întocmi, într-un ansamblu de produse finite din lemn, o piesă de același fel, fără a mai avea nevoie de operații de ajustare, dar asamblarea să satisfacă condițiile impuse de funcționare.

2.3.1. Influența umidității lemnului

Umiditatea materialului lemnos dintr-un produs finit oarecare trebuie să fie determinată de condițiile și mediul de folosință a acestuia, deci va depinde de condițiile climatice și de așezare. Între o fereastră care este utilizată în aer liber și o mobilă corp va exista o mare diferență de umiditate provocată de umiditatea mediului de folosință.

Umiditatea de fabricație, atît pentru piese din lemn masiv, cît și pentru celea din PAL și PFL trebuie să fie, în general, mai mică și cel mult egală cu umiditatea de utilizare a produsului. Se recomandă o umiditate de fabricație cu 2% mai mică decît cea de utilizare. Umiditatea materialului lemnos trebuie să corespundă cu umiditatea de fabricație.

2.3.2. Precizia mașinilor-unelte

Una din condițiile necesare pentru a realiza interschimbabilitatea pieselor în prelucrarea lemnului este aceea de a avea la dispoziție mașini-unelte precise și capabile să execute produsele de dimensiuni ale căror abateri să se încadreze în limitele admise de sistemul de ajustare și toleranțe în vigoare.

Mașinile în timpul reparației trebuie aduse la gradul de precizie al mașinilor noi. În general, piesele trebuie să fie de aceeași precizie cu mașina însăși. Rostul unei prelucrări de precizie la mașini este de a evita

operațiile de ajustare la montaj. Verificarea gradului de precizie include și verificarea preciziei de execuție a mașinii.

Precizia geometrică a mașinilor-unelte se referă, în general, la rectilitate, planeitate, paralelism, echidistanță și coincidență, perpendicularitate și rotație.

2.3.3. Precizia de lucru a sculelor

Abaterile referitoare la mișcarea elementelor și corelația geometrică dintre ele sînt indicate pentru clasele de fabricație a mașinilor-unelte, astfel încît ele să se încadreze în limitele abaterilor din sistemul de toleranțe.

La aceste abateri se mai adaugă și acelea provenite de la sculele așchietoare.

Între mașina-unelte și sculă trebuie să existe o strînsă legătură de funcționalitate. Dacă o sculă este construită în limite foarte largi de abateri și dacă între alezajul sculei și arborele portsculă există un joc care creează în timpul lucrului o prelucrare în afara toleranțelor, atunci precizia de lucru a mașinii este eliminată din lipsa de precizie a sculei. Tot astfel se poate vorbi de o bătaie radială sau axială a sculelor, care să depășească prin erorile rezultate la lucru mărimea abaterilor admise în sistemul de toleranțe. Cu alte cuvinte, abaterile în construcția sculelor trebuie să se suprapună și nu să se adauge cu rezultate negative abaterilor preciziei de lucru a mașinilor.

Construcția și utilizarea sculelor joacă un rol important în interschimbabilitate, deoarece ele intervin în fabricația de serie printr-o gamă întreagă de condiții și anume: construcție, materiale, montarea pe mașini-unelte, ascuțirea și condiții de lucru.

Cu alte cuvinte, sculele trebuie la rîndul lor controlate în privința montării pe mașini, a condițiilor de lucru și a geometriei danturii.

2.3.4. Construcția dispozitivelor pe principiul interschimbabilității

Fabricația de serie nu poate fi concepută fără dispozitive de lucru. Dispozitivele se execută de obicei cu o clasă de precizie superioară pieselor și cel puțin în clasa a II-a de precizie. Între piesă și dispozitiv se realizează un ajustaj. Respectarea acestui ajustaj nu este posibilă decît dacă piesa a fost executată la operația anterioară cu abateri astfel alese, încît ajustajul să fie asigurat. Piese trebuie să intre, să fie sprijinite sau să fie fixate pe dispozitive ușor și tot atît de ușor trebuie să fie scoase. De aceea, între piesă și dispozitiv trebuie să se realizeze ajustaje cu joc, respectiv ajustaje alunecătoare libere sau largi.

Din punct de vedere tehnologic, precizia de așezare și strângere a piesei în poziția corectă este tot atât de importantă ca și precizia de prelucrare. O mașină cu o precizie de lucru asigurată într-o anumită clasă de fabricație, dă rezultate greșite dacă dispozitivul este greșit conceput și executat, dînd diferențe inadmisibile în timpul uzinajului.

2.3.5. Verificatoare

În prezent în fabricație se utilizează numai *verificatoare limitative*, adică acelea care stabilesc dacă dimensiunea sau forma unei piese se află între abaterea superioară și inferioară a dimensiunii de bază, deci între limitele abaterilor.

Pentru verificarea dimensiunilor suprafețelor exterioare (diametre, grosimi, lățimi etc.) se utilizează *verificatoare potcoavă*, iar pentru verificarea dimensiunilor fețelor interioare (lățimea unei scobituri, diametrul unei găuri, lățimea unui falț etc.) se utilizează *verificatoare tampon*.

Verificatoarele limitative sînt *fixe* și *reglabile*. Atît verificatoarele fixe cît și cele reglabile se execută fie cu suprafețele de măsură la un singur cap, fie la ambele capete.

Verificarea dimensiunilor și profilelor se face cu limitatoare limitative. Într-o fabricație de serie, cu aplicarea toleranțelor, interesează dacă dimensiunile pieselor la diverse operații de fabricație și la finisare se află între limitele determinate de toleranțele alese. Dacă acest lucru este posibil, înseamnă că piesele sînt interschimbabile și că rezultatul de lucru la montajul general este același, indiferent de ordinea în care se iau piesele la asamblare. În asemenea condiții se va recurge la *instrumente de măsură fixă*, care nu se dereglează prin funcționare, fiind construite de obicei dintr-o bucată, mai simple și mai ușor de memorat. Orice verificator limitativ, fix sau reglabil, potcoavă sau tampon, unilateral sau bilateral, are două dimensiuni: una corespunzătoare dimensiunii de bază cu abatere superioară și cealaltă corespunzătoare dimensiunii de bază cu abaterea inferioară.

Pentru ca piesa să răspundă interschimbabilității, dimensiunea efectivă a piesei trebuie să se afle între limitele admise la dimensiuni. Dimensiunile capetelor de verificare se notează astfel: partea „trece” prescurtat *T* și partea „nu trece” prescurtat *NT*.

La verificatoarele tampon, partea „trece” — *T* corespunde dimensiunii minime, iar partea „nu trece” — *NT* corespunde dimensiunii maxime.

În afara verificatoarelor limitative, tampon și potcoavă se mai utilizează *verificatoare limitative pentru adîncimi, înălțimi, profile în relief* etc.

Pentru verificarea unghiurilor și a profilelor curbe sau complexe se utilizează *verificatoare de formă sau șabloane*.

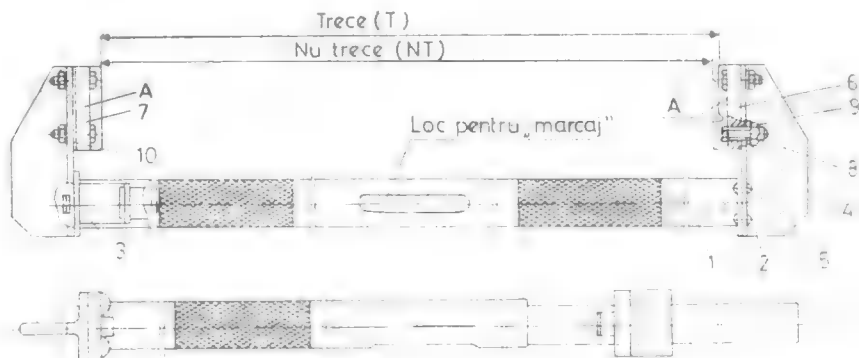


Fig. 2.9. Verificator potcoavă pentru lungimi peste 250 mm

Verificarea profilelor cu șabloane se face așezînd șabloanele pe piese și observînd dacă le coincid canturile. Dacă între șablon și piesă apare o linie de lumină (fantă), profilele nu coincid. O fantă de lumină de 0,01 mm este ușor vizibilă cu ochiul. Execuția corectă a unei piese va fi deci apreciată în funcție de mărimea fantei de lumină.

Cele mai utilizate sînt verificatoarele de peste 250 mm pînă la 3 050 mm, ținînd seama de dimensiunile specifice în construcția mobilei și a altor produse finite din lemn.

În fig. 2.9 este prezentat un verificator potcoavă pentru lungimi de peste 250 mm pînă la 3 050 mm, utilizat în industria produselor finite din lemn. Acest verificator este compus dintr-o țevă de distanțare 1, din două capete fixe 2, dintr-un dop de fixare a capetelor de țevă 3, dintr-o placă limitativă 6 și una plană 7 și dintr-un adaos de reglaj 10. Asamblarea capetelor 2 de țevă de distanțare 1 se face cu niturile 5, iar plăcile de verificare cu capetele de fixare prin șuruburile 4, șaibele 9 și piulițele 8.

Țeava de distanțare este executată din oțel OLT de 27 mm diametru. Capetele verificatorului 2 se realizează din cornier T, oțel OL 38, iar dopul de fixare a capetelor 3, din oțel OL 38.

Adaosul de reglaj 10, poate fi confecționat din table subțiri de aluminiu, alamă sau cupru. Singurele repere din material lemnos sînt cele două plăci limitative: placa plană 6 și placa limitativă 7, care sînt executate din material stratificat densificat de tip lignomet A sau B.

Operația de verificare finală se realizează la mașina optică de măsurat lungimi, sau cu tije contraverificabile și planparalele.

În fig. 2.10 se prezintă verificatorul limitativ reglabil pentru lungimi peste 200 mm. Ca și verificatorul limitativ fix, acesta este compus dintr-o țevă de distanțare 1 pe care este montat un capăt de verificare

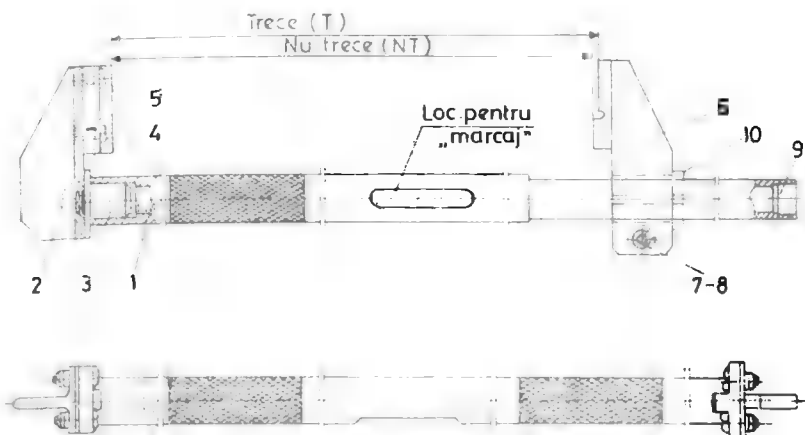


Fig. 2.10. Verificator limitativ reglabil :

1 — țevă de distanțare ; 2 — capăt de verificare fix ; 3 — dopul de fixare ; 4 — șuruburi de fixare ; 5 — placă plană ; 6 — capăt limitativ mobil ; 7-8 — șurub și piuliță pentru capătul limitativ mobil ; 9 — dop de opturare ; 10 — buche de oțel sau de alamă.

fix 2 și un capăt de verificare limitativ mobil 6. Capătul fix al verificatorului reglabil este construit din același material și în aceleași dimensiuni ca al verificatorului limitativ fix.

Verificatoarele fixe pentru lungimi de peste 200 mm se construiesc pentru o anumită mărime de verificare, cu abateri corespunzătoare scopului funcțional al reperului. Intervalele de dimensiuni stabilite în practică cuprind 5 trepte de dimensiuni peste 200 mm și anume : 200 × 40 mm ; 400—600 mm ; 600—1 000 mm ; 1 000—2 000 mm și 2000—3 000, mm corespunzătoare dimensiunilor de bază în construcția produselor finite din lemn. Pe baza formulelor de calcul și a tabelelor de toleranțe și ajustaje se observă, în tabelul 2.2, mărimile de toleranțe pe intervale de dimensiuni și pe cele trei clase de precizie :

Tabelul 2.2

Mărimile de toleranțe pe intervale de dimensiuni pe cele trei clase de precizie

Intervalul de dimensiuni [mm]	Clasa de precizie și toleranțe [mm]		
	I	II	III
200 — 400	0,35	0,50	1,00
400 — 600	0,40	0,60	1,20
600 — 1 000	0,45	0,70	1,40
1 000 — 2 000	0,60	0,90	1,80
2 000 — 3 000	0,70	1,00	2,00

Din tabelul de mai sus se observă că toleranțele 0,60 mm, 0,70 mm și 1,00 mm se repetă și că rămân deci 12 mărimi de toleranțe. Aceste valori de toleranțe cuprind tot câmpul de abateri limită pentru toate ajustajele celor 3 clase de precizie. La sfârșitul unei serii de fabricație, transformarea dimensiunilor de bază a verificatoarelor fixe scoase din uz este destul de costisitoare. Verificatoarele reglabile înlătură neajunsurile de mai sus.

Pentru a verifica orice număr de dimensiuni de lungimi, este necesară o garnitură de verificatoare reglabile compusă din 18 câmpuri de mărimi, de la 200 mm la 3 000 mm (200—300 mm ; 300—400 mm ; 400—500 mm ; 500—600 mm ; 600—700 mm ; 700—800 mm ; 800—900 mm ; 900—1 000 mm ; 1 000—1 1150 mm ; 1 150—1 300 mm ; 1 300—1 450 mm ; 1 450—1600 mm ; 1 600—1 750 mm ; 1 750—1 950 mm ; 1 950—2 150 mm ; 2 150—2 400 mm ; 2 400—2 750 mm ; 2 750—3 000 mm) și un număr de 12 capete mobile limitative cu toleranțele de la 0,35 mm la 2,000 mm (0,35 ; 0,40 ; 0,45 ; 0,50 ; 0,60 ; 0,70 ; 0,90 ; 1,00 ; 1,20 ; 1,40 ; 1,80 și 2,00 mm).

În practică se stabilește, pentru un produs, care este intervalul de dimensiuni al verificatorului reglabil unde se află cele mai multe dimensiuni de bază. Pentru acest interval și toleranțe se realizează mai multe verificatoare mobile.

3. Tehnologia fabricării mobilierului din lemn

3.1. Părțile componente, asamblarea și construcția mobilei

3.1.1. Părțile componente ale mobilei

Produsele de mobilier sînt alcătuite din *repere simple*, *reperc complexe*, *subansambluri* reunite între ele în diverse moduri. Piesa de mobilier rezultată se numește *ansamblu*. Terminologia părților componente ale mobilei este standardizată prin STAS 4213-81.

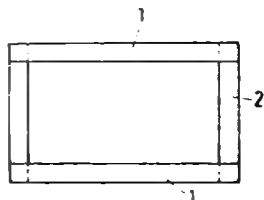
Reperul simplu. Este partea componentă cea mai simplă a produsului și rezultă prin prelucrarea lemnului (cherestea, placaj, plăci aglomerate sau din fibre de lemn).

Reperele se realizează în diferite forme și dimensiuni și au denumirea în funcție de rolul lor în produs.

Reperele de rezistență reprezintă în reperul complex, subansamblu sau ansamblu, partea care conferă acestuia rigiditate și rezistență față de solicitările mecanice care apar în timpul folosirii. Ele pot avea și rol estetic. Reperele de rezistență sînt: *arc-legătură*, *arc-spătar*, *braț-balustru*, *față-sertar*, *fund-sertar*, *spate-sertar*, *laterală-sertar*, *lezenă*, *lonjeron*, *montant*, *picior*, *traversă-suport pentru arcuri*.

— *Lonjeronul 1* (fig. 3.1) este reperul longitudinal simplu de legătură al ramelor sau cadrelor. *Traversele* pot fi la extremitățile ramei și se nu-

Fig. 3.1. Ramă simplă :
1 — lonjeron ; 2 — traversă.



mesc de capete sau superioare, inferioară și în interiorul ramelor, numindu-se *traverse intermediare*.

— *Montantul* este reper simplu de legătură în sens vertical utilizat în construcția ramelor sau cadrelor.

— *Piciorul* este reperul de susținere (sprijinire) al corpurilor de mobilă, al paturilor, al meselor, scaunelor etc.

— *Lezeta* este un reper montat vertical pe marginile panourilor, ramelor sau ale unor repree cu rol de susținere, acoperire sau decorare.

— *Balustrul* este reper simplu cu secțiune circulară sau poligonală, care intră, în general, în structura spătarului scaunelor.

Tot reper de rezistență se consideră și *panoul simplu* — reper în general lat, cu grosime mică, constituit din PAL, PFL, placaj etc., nefurniruit și fără borduri.

Panourile simple ce intră în alcătuirea mobilei se denumesc astfel :

— *panou spate*, când este în partea din spate a corpurilor de mobilier ;

— *spătar*, când servește la sprijinirea spatelui în timpul șederii ;

— *șezut*, când este montat la partea de ședere a mobilei ;

— *tăblie*, când este montat în golul ramelor sau fixat în degajările practicate în planul de bază.

Reperul de consolidare simplu reprezintă un auxiliar al unui reper complex sau subansamblu și are rolul de a consolida îmbinările reperelor care le alcătuiesc. Reperele de consolidare sînt : *bâc*, *colțar*, *dublură*, *lambă aplicată*, *legătură*.

— *Lamba aplicată 1* (fig. 3.2) este reper simplu rectiliniu, avînd rolul de asamblare sau consolidare a îmbinării unor piese.

— *Colțarul 2* (fig. 3.2) este de formă triunghiulară și are rolul de a consolida îmbinările de colț la rame, cadre sau cutii.

Reperele simple de protejare sînt acelea care au rolul de a proteja de lovituri, umiditate etc., părți vulnerabile ale panourilor sau ale altor componente de mobilier. Astfel deosebim : *bordura 1* (fig. 3.3) care poate avea și rol estetic și *șipca de acoperire 2* (fig. 3.3), reper ce are rolul de a nu lăsa vizibile unele înnădiri, accesorii etc.

Reperul de susținere este elementul de rezistență cu rol funcțional în produs.

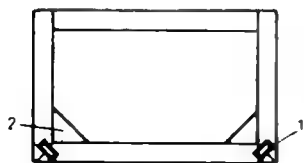


Fig. 3.2. Soclu (vedere de sus).



Fig. 3.3. Ușă panou din PAL bordurat și furniruit.

Reperul complex. Este o grupare de mai multe repere simple asamblate în diferite forme. Din categoria reperelor complexe fac parte : *cadrul*, *rama*, *panoul complex* și *scheletul*.

Cădrul este reperul complex de formă poligonală sau curbă ale căru repere sînt asamblate avînd dimensiunea mare a secțiunii orientată în sens vertical.

După rolul în produs cadrul poate fi : *cadru cu picioare* — care servește la sprijinirea corpurilor de mobilă ; *cadru-somieră* — care are prevăzut traverse intermediare constituind partea de rezistență a unei somiere ; *cadru masă* — prevăzut cu picioare fixe sau demontabile, pe care se montează fix sau mobil placa mesei ; *soch* (v. fig. 3.2) — cînd servește la susținerea corpurilor de mobilă.

Panoul complex este reperul complex care are lungime și lățime mare față de grosime, alcătuit din diferite repere simple îmbinate între ele. După rolul în produs, panourile complexe se numesc : *capac-panou mobil orizontal* — cu rolul de a închide un corp de mobilă ; *capăt de pat* — panoul vertical cu sau fără picioare, ce se montează la capetele patului ; *fund panou* — montat la baza unui corp de mobilă ; *laterale pat* — panouri lungi folosite la legătura între cele două panouri capăt pat ; *perete despărțitor* — panou vertical montat în interiorul unui corp, avînd rolul de compartimentare al acestuia ; *perete lateral* — panou vertical ce unește fundul cu tavanul sau placa unui corp de mobilier ; *placă* — panoul orizontal constituind suprafața utilă a unei mobile (poate fi : fixă, rabatabilă, extensibilă) ; *placă prelungitoare* — servește la mărirea suprafeței unei mese ; *poliță* — panou orizontal montat fix sau reglabil pe verticală ce servește la depozitare ; *tavan* — panou montat la partea superioară a unui corp de mobilă ; *ușă* — panou vertical mobil, avînd rolul de a închide un corp de mobilă. Ușile pot fi *pline* sau *cu gol* — după sistemul de construcție, și *glisante* sau *rabatabile* — după modul de deschidere.

Din punct de vedere al realizării panourile complexe pot fi : *panou masiv* — cînd este constituit din repere de lemn masiv cu grosimi mai mari de 5 mm ; *panou placat* — cînd este acoperit pe una sau pe cele două fețe cu un material avînd rol estetic sau de protecție.

Rama este reperul complex de formă poligonală alcătuit din două lonjeroane și traverse. Ramele (fig. 3.4) pot fi *simple (a)*, *dublu placcate (b)* sau *cu tăblii (c)*. Ramele placcate au montate pe una sau pe ambele fețe placaj, PEL, HDS sau PAL. Rama cu tăblii are montate în spatele dintre lonjeroane și traverse tăblii.

După rolul în produs ramele se numesc : *ramă-șezut* — cînd este alcătuită din elemente drepte îmbinate sau curbate și utilizată pentru partea de ședere a scaunelor, fotoliilor și *ramă-spătar* — cînd intră în componența subansamblurilor posterioare ale scaunelor și fotoliilor, servind la sprijinirea spatelui în timpul șederii.

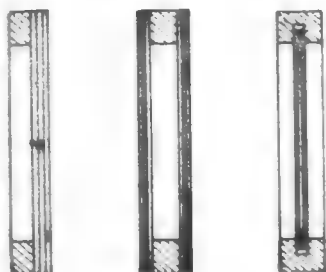


Fig. 3.4. Tipuri de rame.

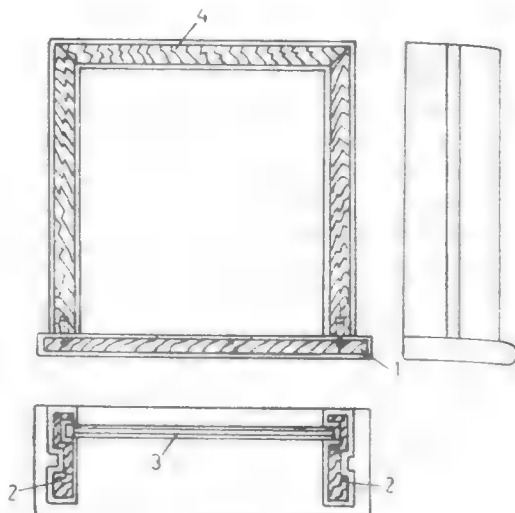


Fig. 3.5. Sertar din PAL finisat cu folii din materiale plastice :

1 — fața sertarului ; 2 — lateralele sertarului ;
3 — fundul sertarului ; 4 — spatele sertarului.

Scheletul este reperul complex ce reprezintă o asociere de repere simple ce constituie partea de rezistență a unei piese de mobilă, în special a scaunelor, fotoliilor, meselor.

Subansamblul. Subansamblul este o grupare de repere simple și complexe ce constituie o parte distinctă la montarea produsului.

În construcția mobilei intră următoarele subansambluri :

— *corp subansamblu*, constituit din gruparea mai multor repere simple și complexe, în formă de cutie ;

— *rulou subansamblu*, constituit din gruparea unui panou flexibil și a unui dispozitiv de rulare și ghidare ;

— *sertar* (fig. 3.5), subansamblu alcătuit din gruparea unui cadru cu un panou ;

— *somieră*, subansamblu format dintr-un cadru-somieră tapițat.

Ansamblul. Ansamblul sau *piesa mobilier* reprezintă asamblarea în formă finală a reperelor simple, reperelor complexe și subansamblurilor.

Produsele de mobilier se numesc astfel : *mobilă din corpuri pentru depozitare* : bar, bibliotecă combinată, bufet, comodă, cuier, dulap, pulap înzidit, dulap suprapus, etajeră, ladă pentru așternut, noptieră, toaletă, vitrină ; *mobilă pentru ședere* : banchetă, canapea, fotoliu,

scaun, scaune cu brațe, scaun pliant, șezlong, taburet ; *mobilă pentru odihnă și dormit* : divan, divan de colț, pat ; *mobilă pentru servit și lucru* : masă, birou, masă de servit, masă pentru televizor, măsuță, măsuțe suprapuse.

3.1.2. Asamblarea reperelor simple, complexe și subansamblurilor din lemn masiv

Reperele complexe, subansamblurile și unele repere simple nu se construiesc dintr-o singură bucată, din motive de economie de materiale, de rezistență în funcționare, de evitare a deformărilor și din motive tehnologice. Ele se obțin prin gruparea stingingiilor și frizelor, așezate într-o anumită ordine și asamblate prin diferite mijloace și reguli de construcție.

Asamblarea se face prin *îmbinări*, *înnădiri*, *încheieri* cu sau fără adezivi, cu șuruburi pentru lemn, legături metalice sau accesorii speciale.

Îmbinările de bază în construcția mobilei se fac în *cep* și *scobitură*. Formele de execuție a cepului și scobiturii sînt de o mare varietate, în funcție de gradul de utilizare și de solicitare mecanică.

La un *cep* (fig. 3.6) se disting următoarele părți: lățimea cepului — l_c , lungimea cepului — L_c , lățimea umărului — l_u , lățimea elementului — l , grosimea cepului — g_c , grosimea umărului — g_u , grosimea elementului — g .

La *scobitură* (fig. 3.7) se disting lungimea scobiturii — L_s , lățimea scobiturii — l_s , grosimea scobiturii — g_s , grosimea umărului scobiturii g_u și grosimea părții masive — g .

Dimensiunile cepului în raport cu dimensiunile piesei sînt variate. Practic $g_c = 0,4-0,5 g$, iar umerii cepului variază între $g_u = 0,25$ și $0,3 g$. Lungimea cepului este mai mică decît adîncimea scobiturii (la îmbinări oprite), pentru a asigura poziționarea umerilor cepului pe umerii scobiturii.

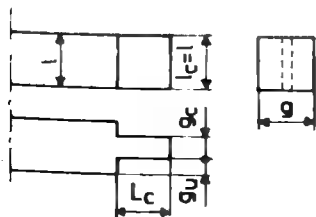


Fig. 3.6. Element cu cep drept.

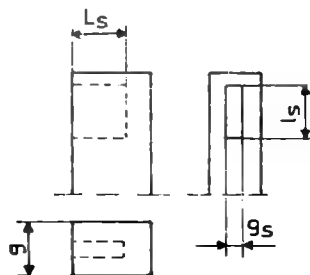


Fig. 3.7. Element cu scobitură.

Între cep și scobitură (*l* și *g*) va fi întotdeauna un joc sau o strângere, în funcție de felul îmbinării și ajustajul urmărit.

Îmbinarea în cep și scobitură este consolidată prin încheierea între fețele în contact ale cepului și scobiturii și prin așezarea corectă a ume-
rilor.

Îmbinările se pot realiza la 90° , la 45° , *străpuns*, *oprit*, *deschis*, *ascuns* sau *semiascuns*. După forma cepului îmbinările pot fi (fig. 3.8): *cu cep drept*, *cep rotund*, *cep coadă de rândunică*, *cep triunghiular* etc.

Pentru prelungirea elementelor sau constituirea panourilor se folosesc *înnădirile*.

Înnădirile trebuie alese și realizate în așa fel încât să reziste eforturilor ce iau naștere în piese datorită întrebuințării și să asigure un aspect corespunzător.

Înnădirile în prelungire se folosesc, în general, la lucrări de reparație a produselor și pot fi cu *tăietură în grosime* și cu *tăietură în lățime* (fig. 3.9).

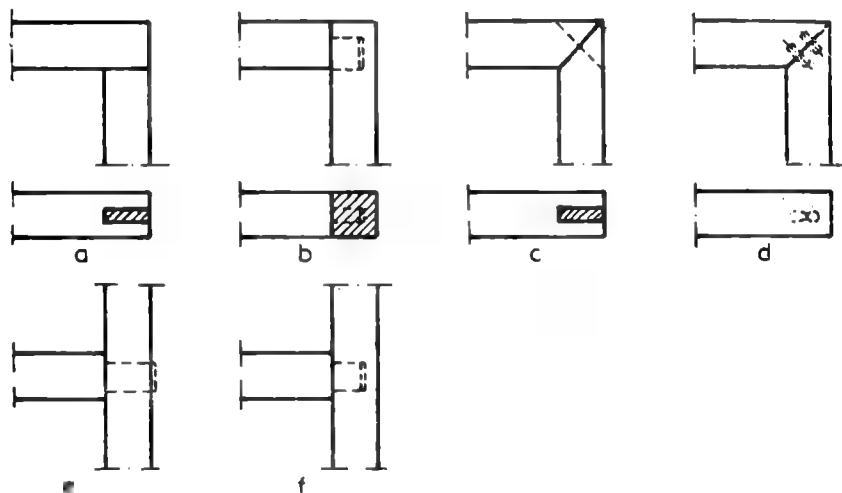


Fig. 3.8. Îmbinări în cep și scobitură :

a — cep drept deschis ; b — cep drept ascuns ; c — cep triunghiular deschis aplicat ; d — cep rotund aplicat ; e — cep drept străpuns ; f — cep drept nestrăpuns.

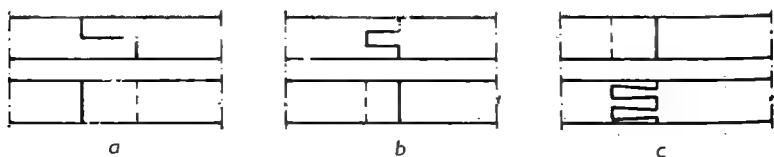


Fig. 3.9. Înnădiri de elemente în prelungire :

a — cu tăiere dreaptă ; b — cu cep și scobitură ; c — cu dinți coadă de rândunică (trapezoidali).

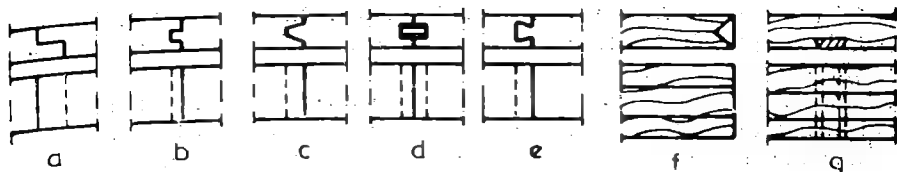


Fig. 3.10. Innădiri pe canturi la panouri :

a — innădire cu tăietură dreaptă ; b — cu cep drept și scobitură ; c — cu cep înclinat și scobitură ; d — cu pană longitudinală aplicată ; e — coadă de rîndunică ; f — cu chingă îngropată triunghiulară ; g — cu chingă culisantă coadă de rîndunică aplicată.

La constituirea panourilor se folosesc *innădiri pe cant*. Se pot realiza panouri din lemn masiv, din fîșii de PAL rezultate de la croire sau din alte materiale.

Canturile ce se assemblează pot fi *drepte* sau *profilate* (fig. 3.10). Alegerea tipului de innădire se va face în funcție de dimensiunile panourilor ce trebuie obținute, de destinația acestora, de posibilitățile de realizare. De exemplu, innădirea cu lambă aplicată este mai economică decît orice altă innădire.

Încheierile se folosesc pentru executarea corpurilor de mobilier (fig. 3.11). Acestea pot fi : *cu falț și uluc* (a, b), *cu lambă aplicată la 90°*

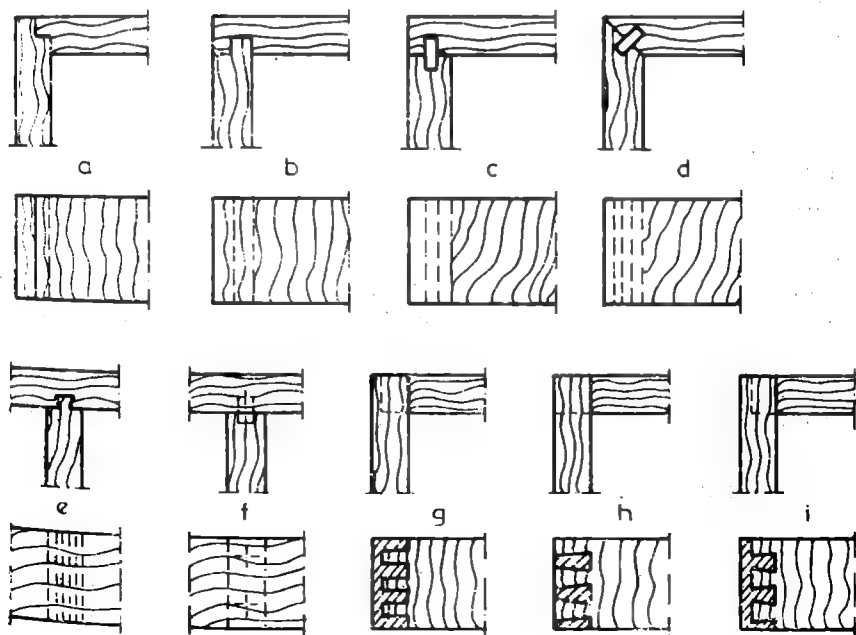


Fig. 3.11. Încheieri folosite la corpuri de mobilier.

și 45° (*c, d*), *cu dinți (g, h, i)*. Ca și la îmbinările în cep și scobitură, dinții pot fi drepti, înclinați, semicilindrici, coadă de rândunică, deschiși, semiascuși sau ascuși.

Încheierile în T (fig. 3.11, *e* și *f*) se realizează la compartimentarea corpurilor de mobilier. Încheierile în dinți se pot executa manual sau la mașini speciale, în producția de serie. Se folosesc din ce în ce mai puțin în construcția mobilei. La alegerea încheierilor se vor avea în vedere solicitarea mecanică la care este supus produsul, poziția încheierii în produs, posibilitățile de execuție. De exemplu încheierea cu dinți oblici este mai puțin rezistentă, iar realizarea dinților este mai dificilă decât la alte încheieri. Încheierea cu dinți drepti străpuși este foarte simplă, suficient de rezistentă dar are dezavantajul că dinții se văd pe ambele laturi.

3.1.3. Asamblarea semifabricatelor superioare

Plăcile din așchii de lemn precum și plăcile din fibre de lemn înlocuiesc orice fel de plăci executate din lemn masiv sau furnire (panouri din lemn masiv, panel, plăci celulare, placaje) și au aplicații variate în construcția mobilei.

Plăcile din așchii și fibre de lemn au proprietăți specifice : o mai mare stabilitate la variații de temperatură și umiditate ; se comportă mai bine la furniruire și finisare ; produc uzura prematură a sculelor ; capacitatea redusă de reținere a șuruburilor ; rezistențe mai mici decât placajul și panelul ; orice lovitură pe muchiile panoului provoacă deformări permanente.

Din aceste motive plăcile de așchii de lemn se vor proteja pe canturi de tot felul (materiale plastice, lemn masiv, furnire etc.), iar fețele se vor furnirui sau înobilă prin șpacluire, emailare, melaminare, texturare.

Înnădirile cant la cant (fig. 3.12) se fac fie direct prin asamblare cu adezivi sintetici, fie prin lambe din placaj.

La protejarea canturilor panourilor se folosesc *borduri* (fig. 3.13) în diferite construcții : în formă de *pană (c)*, *dreptunghiulare (a, b)*,



Fig. 3.12. Tipuri de înnădiri ale plăcilor din așchii aglomerate.



Fig. 3.13. Protejarea canturilor la panouri din PAL.

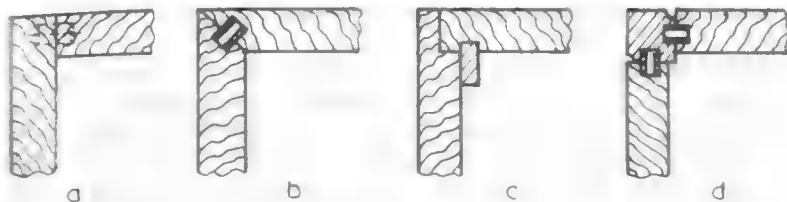


Fig. 3.14. Soluții constructive pentru asamblarea PAL la mobilă.

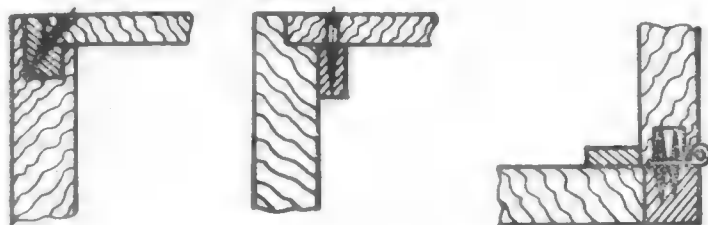


Fig. 3.15. Adaosuri din lemn masiv asamblat cu șuruburi.

profilate (d). La formarea corpurilor de mobilier (fig. 3.14) se folosesc *cepurile rotunde cilindrice (a)*, *lambe aplicate (b)*, *îmbinări cu falț (c)*, *cu falț și șipcă de susținere (d)*. Pentru asamblarea cu șuruburi se folosesc adaosuri din lemn masiv în care să se fixeze șurubul (fig. 3.15).

Adaosurile se execută din foioase tari, se aplică prin asamblare cu adezivi și sînt astfel dimensionate ca șurubul să nu le străpungă.

Pentru construcții demontabile se folosesc accesorii speciale, deoarece șuruburile pentru lemn nu asigură strîngerea suficientă. O utilizare masivă o au șuruburile mecanice cu filet metric care permit o strîngere și desfacere ușoară.

Șuruburile mecanice se înșurubează în piulițe filetate corespunzător, prinse pe panou cu șuruburi pentru lemn, sau în bușe dublu filetate (la exterior filet pentru lemn cu pas rar și adîncime mai mare, iar la interior cu filet metric) (fig. 3.16).

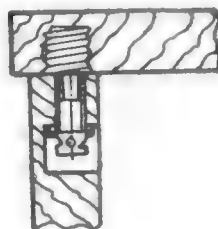


Fig. 3.16. Asamblare demontabilă cu șurub și bușă dublu filetată.

3.1.4. Construcția mobilei din panouri

Mobila în construcția căruia predomină reperul panou se numește *mobila din panouri* sau *mobila corp*. În această grupă intră piese de mobilier destinate echipării camerelor de zi, sufrageriilor, camerelor combinate, dormitoarelor (dulapuri, comode, vitrine, noptiere, biblioteci etc.). Panourile se utilizează și în construcția mobilei pe schelet în completare (placa de la mese, laterale la canapele, panouri capăt sau laterale la paturi etc.).

Panourile utilizate în construcția mobilei pot fi: *panouri pline, panouri celulare, panouri din rame cu tablă și din rame placate*.

Panourile pline se fabrică din PAL, panel și pot avea canturile protejate. Pentru înnobilarea suprafețelor se face furniruirea cu diferite specii de lemn, cu folii din materiale plastice sau cu alte materiale.

Cele mai utilizate sînt panourile din PAL presat normal, de grosimi 16...19 mm la uși de dimensiuni mari, de 10...16 mm la alte panouri și la uși de dimensiuni medii și mici.

Canturile panourilor se vor proteja cu diferite borduri; canturile nevizibile se vor acoperi cu un strat de clei sau vopsea care se va șlefui după uscarea.

Spatelul corpurilor se execută obișnuit din placaj sau PFL și se fixează, în falțul panourilor ce constituie corpul, cu șuruburi pentru lemn.

Sistemele de finisare sînt foarte diferite, legate de destinația produsului sau de cerințele beneficiarilor.

Construcția unui dulap din panouri pline — PAL. Dulapul cu trei uși (fig. 3.17) se utilizează ca mobilier pentru depozitare; este realizat din două corpuri, unul inferior și unul superior, în construcție demontabilă.

Corpul inferior este alcătuit din tavanul 13, fundul 6, soclul 7, pereții laterali 10 și 12, peretele despărțitor 11, ușile 4, 14, 15 și spatelul 16. Compartimentarea interioară se realizează prin polițele mobilei 5 care pot fi reglate pe verticală după necesități. În locul soclului clasic sprijinirea dulapului se realizează direct prin pereții laterali protejați cu butoni din material plastic. Pentru susținerea panoului de fund, între pereții laterali se montează două lonjeroane.

Toate panourile, cu excepția spatelului, sînt realizate din PAL furniruit pe ambele părți la exterior cu furnir de mahon, la interior cu furnir de fag. Canturile vizibile sînt protejate cu furnir, iar canturile solicitate (pentru rezistență și montarea feroneriei) se protejează cu borduri sau lambe de cherestea.

Bara de haine 9, șipcele de închidere la uși și de acoperire broască se execută din cherestea de fag.

Suporturile pentru bara de haine, butonii pentru polițe se execută din material plastic.

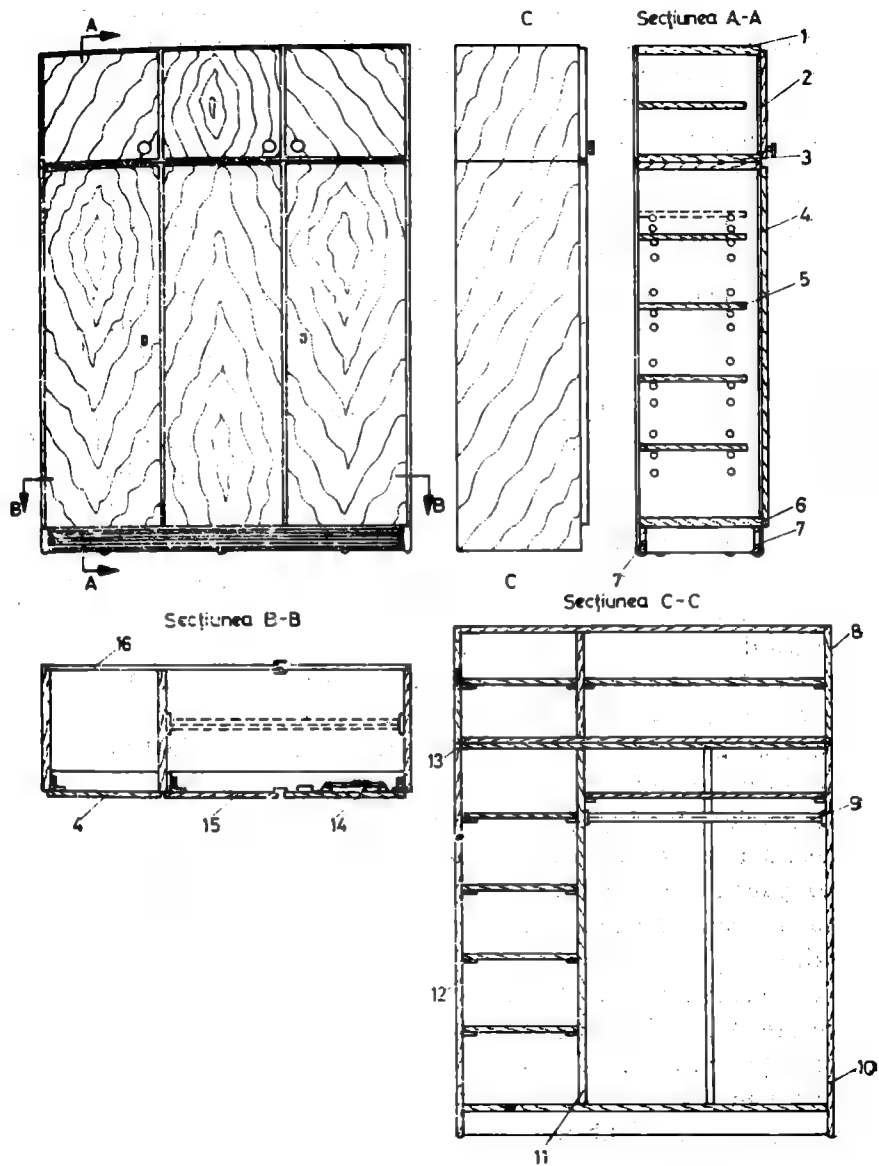


Fig. 3.17. Dulap cu trei uși, corp inferior și superior.

Corpul superior este compus din tavanul 1, fundul 2, ușa 3, și pereții laterali 8.

Asamblarea corpurilor se realizează cu cepuri cilindrice (folosite la poziționare) și accesorii demontabile. Ușile se montează prin balamale aruncătoare și se închid cu broaște cu bare. Panourile spate se execută din PFL cu pastă mecanică și se montează cu șuruburi pentru lemn.

Suprafețele exterioare se finisează în culoare naturală sau bălțuit, cu luciu oglindă; suprafețele interioare vizibile se finisează în culoare naturală cu semiluciu. Suprafețele nevizibile se șlefuiesc curat.

Panourile executate din plăci celulare se întrebuintează în cazuri mai rare, obișnuit la dulapuri înzidite și dulapuri tehnologice.

Panourile din rame cu tăblii sau din rame placate se folosesc la mobila de larg consum și la mobila de bucătărie. Ramele se confecționează din lemn masiv, iar placarea se face cu placaj, PFL, PFL emailat, melaminat, PAL subțire etc.

Construcția unui dulap din rame placate. Dulapul de haine cu două uși (fig. 3.18) realizat din rame simple și dublu placate este format din: placă-fund 1, tavanul sau coroana 2, pereții laterali 3, peretele despărțitor 4, lezена 5, montantul din spate 6, ușile 7, spatele 8, bara pentru haine 9 și polițele 10.

Placa de fund este formată dintr-o ramă de rășinoase simplu placată cu placaj de 4 mm grosime, cu canturile protejate cu borduri din cherestea de fag în lambă și uluc.

Placa tavanului este tot o ramă din cherestea de rășinoase, formată cu o traversă intermediară pentru îmbinarea peretelui despărțitor cu tavanul și fundul. Rama este dublu placată cu placaj de 4 mm. Protecția canturilor se face ca și la placa de fund.

Peretele lateral și peretele despărțitor sînt rame dublu placate. Ramele sînt prevăzute cu traverse intermediare pentru a evita deformarea panoului și pentru fixarea polițelor. Pe cantul longitudinal se aplică o lezenă din lemn masiv rotunjită și furniruită cu fibrele orizontal.

Ușile sînt tot rame dublu placate cu placaj de 4 mm. Ramele sînt executate din lonjeroane, traverse și traverse intermediare asamblate cu plăcuțe ondulate.

La panourile mobile (uși) se recomandă să se practice orificii în traverse, pentru echilibrarea tensiunilor și umidității de pe suprafețele din interiorul ramei, cu fețele panourilor din exterior.

Asamblarea corpului se realizează cu cepuri rotunde încleiate, deci în construcție fixă.

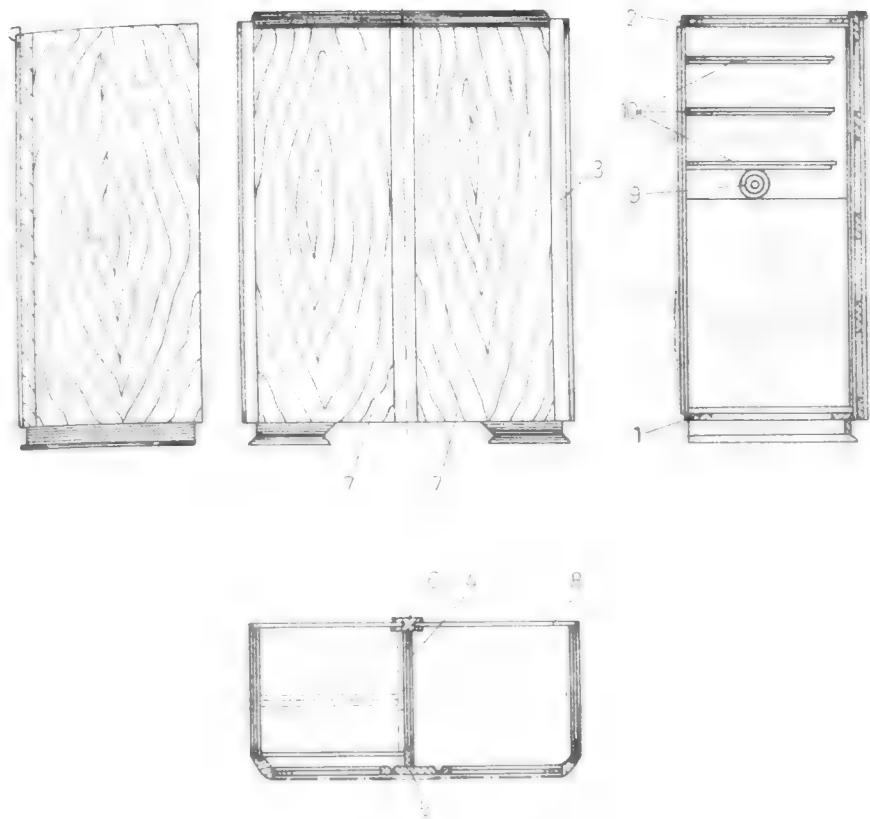


Fig. 3.18. Dulap din rame dublu placate.

3.1.5. Construcția mobilei din cadre

Mobila formată din cadre se numește și *mobila pe schelet*. Din această grupă fac parte piesele de mobilă: pentru șezut ca produse finite (scaune, taburete, fotolii etc.); pentru susținere (mese, mese extensibile, măsuțe) și elemente de mobilier schelet la diverse produse de mobilier (biblioteci, canapele etc.).

Cadrele se pot realiza din lemn masiv, PAL, PFL, lemn stratificat, din metal sau materiale plastice.

Scaunul tîmplăresc (fig. 3.19) este executat din lemn masiv, cherestea de foioase și lemn stratificat la spătar și șezut. Se realizează în construcție fixă și servește ca mobilă de ședere.

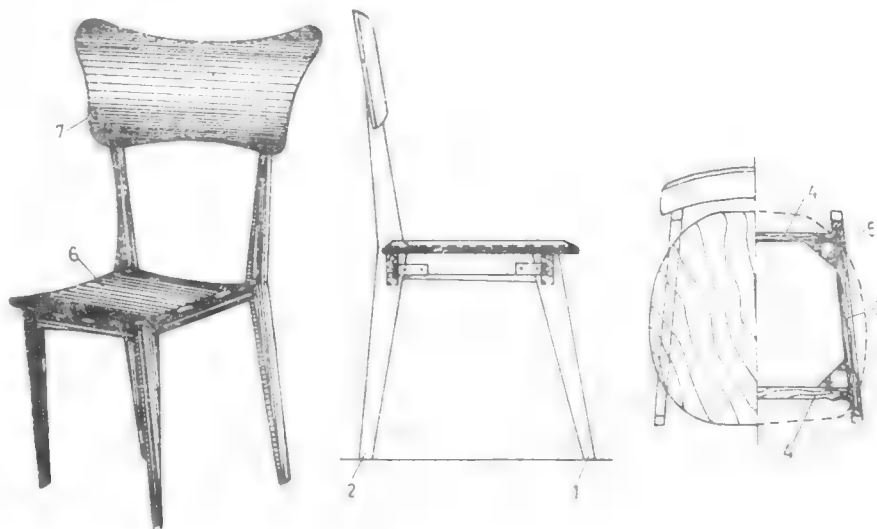


Fig. 3.19. Scaun tîmplăresc tip Bucur.

Părțile componente ale scaunului sînt picioarele față sau anterioare 1, picioarele din spate sau posterioare 2, legăturile laterale 3, legăturile față și spate 4, colțarele 5 pentru consolidarea cadrului de rezistență, șezutul 6 și spătarul 7.

Picioarele din față și din spate se îmbină cu legăturile laterale prin îmbinări în cep și scobitură, alcătuiind două subansambluri.

Legăturile față și spate se îmbină cu subansamblurile laterale prin cepuri rotunde aplicate.

Consolidarea scheletului de rezistență se face prin patru colțare din lemn masiv asamblate prin lambă dublă și uluc, consolidate prin încheiere și cu șuruburi pentru lemn. Șezutul și spătarul se execută din placaj mulat. Șezutul se montează pe schelet prin încheiere cu patru cepuri aplicate sau cu șuruburi pentru lemn, cînd scaunul se execută în varianta tapițată. Pentru varianta netapițată placajul mulat se furnizește cu furnir estetic.

Spătarul se îmbină cu picioarele din spate prin lambă în coadă de rîndunică și uluc corespunzător.

La scaunele tapițate, realizate în acest sistem constructiv, tapițeria se execută din poliuretan acoperit cu stofă sau cu folii din material plastic

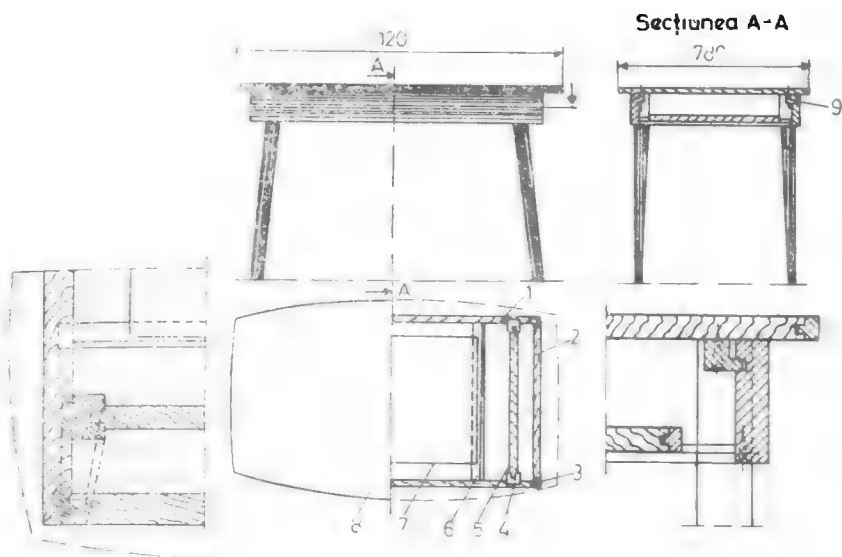


Fig. 3.20. Masă extensibilă.

și se fixează pe șezut cu capse. Pentru evacuarea aerului din tapițerie, șezutul este prevăzut cu cinci orificii.

Finisarea scaunului se realizează de obicei transparent cu semi-luciu în culoare naturală sau bălțuit.

Scaunele tîmplărești se execută în construcții variate, urmărindu-se pe lîngă realizarea unor produse rezistente și asigurarea unei poziții comode. Este deosebit de important să se asigure înclinații optime ale șezutului și spătarului (obișnuit $110-115^\circ$).

Masa de sufragerie extensibilă (fig. 3.20), cu placă extensibilă, are lungimea de 1 200 mm, lățimea de 780 și înălțimea de 770 mm. Prin extindere placa are lungimea de 1 700 mm.

Cadrul cu picioare este obținut prin asamblarea a două lonjeroane 1 și două traverse 2, la 45° , cu lamba aplicată 3. Picioarele 4 se assemblează două cîte două cu legăturile 5, prin îmbinare cep și scobitură și apoi se montează pe lonjeroanele cadrului cu cepuri coadă de rîndunică.

Placa mesei 8 este formată din două plăci simetrice care se deplasează prin glisare, fiecare placă prin cîte două glisiere 9 în ulucile practicate în lonjeroanele cadrului.

Placa pentru extindere 7 se sprijină pe două șipci 6, fixate de cadru prin șuruburi pentru lemn.

3.2. Depozitarea și uscarea materiei prime

3.2.1. Depozitarea și uscarea naturală

■ materiei prime

Fabricile de mobilă își aprovizionează materia primă (cherestea sau semifabricate din cherestea, semifabricate de PAL, PFL sau placaj, furnire estetice sau semifabricate superioare înobilate din lemn) cu ajutorul mijloacelor auto de transport sau cu ajutorul vagoanelor CFR.

Materia primă sosită în fabrică se depozitează în condiții corespunzătoare în vederea evitării degradării ei.

Depozitul de cherestea și semifabricate din cherestea se amenajează după anumite reguli privind forma și structura terenului, direcția vântului dominant etc., în așa fel încât să asigure uscarea naturală a lemnului până la umiditatea de 25—30%, ca apoi să se poată usca, mai rapid, pe cale artificială, până la umiditatea finală de utilizare de 6—10%.

Lemnul fiind un material higroscopic, care-și mărește sau micșorează dimensiunile și volumul în funcție de cantitatea de apă pe care o conține, pentru a putea fi folosit și prelucrat în mod rațional este necesar să fie uscat până la gradul de umiditate impus de produsele în care se transformă, în cazul mobilei până la 8—10%.

Uscarea naturală a lemnului este în funcție de temperatura, umiditatea relativă și viteza de circulație a aerului din mediul în care are loc uscarea. Singurul factor asupra căruia se poate interveni într-o măsură mai însemnată este circulația aerului în stivă și printre stive, prin orientarea acestora în funcție de vânturile dominante, înălțarea platformei de stivuit cu 0,40—0,50 m de la sol și adoptarea unei stivuirii mai rare (sau mai dese, după caz).

La uscarea naturală a cherestelei, cele mai importante măsuri sînt cele privind alegerea și construirea depozitului, cu care ocazie trebuie respectate toate normele ce s-au elaborat în acest scop, deduse din observațiile practice de pe teren.

În toate cazurile însă, la aplicarea normelor de uscare și conservare naturală trebuie să se țină seama de situația locală determinată de anumite zone climatice, de anotimpul cînd urmează să se facă uscarea, de specie și dimensiunile materialului lemnos de uscat.

Durata uscării naturale ■ cherestelei până la umiditatea de 22% este în funcție de : specie, grosime, proporția de alburn și duramen din piesă, felul în care a fost debitată piesa (tangențial sau radial), anotimpul de uscare activ (martie-octombrie) sau pasiv (noiembrie-februarie) și zona climatică din țara noastră (nordul țării, munte, cîmpie sau regiuni umede) unde se găsește depozitat materialul de uscat și variază foarte mult, fiind de 15—30 zile pentru scînduri și 35—50 zile pentru dulapi.

Cheresteaua și semifabricatele din cherestea de rășinoase și foioase se stivuiesc în depozite anume amenajate cu lagăre din podvale sau din traverse de beton, prevăzute cu drumuri de acces, longitudinale și transversale, de cele mai multe ori asfaltate sau betonate, pentru a permite manipularea cherestei și pachetelor de semifabricate cu ajutorul autostivuitoarelor.

În cadrul depozitului (fig. 3.21) se efectuează următoarele operații :

- descărcarea la rampă din mijlocul de transport și recepția ;
- transportul la locul de stivuire ;
- stivuirea cherestei ;
- depozitarea semifabricatelor de cherestea în stoc ;
- prelucrarea cherestei și semifabricatelor de cherestea în uscătorii.

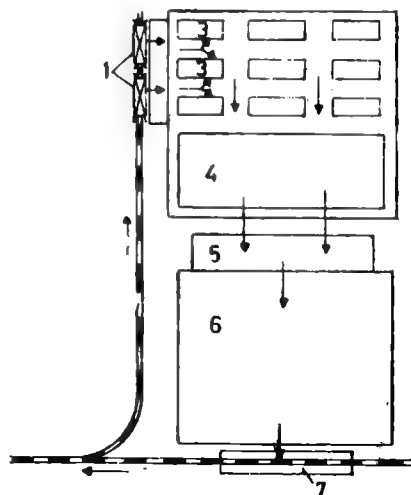
Stivuirea cherestei se face păstrând criteriile care au stat la baza sortării calitative și dimensionale.

Stivele de cherestea de rășinoase au lungimea egală cu lungimea pieselor ce se stivuiesc, lățimea de 1,5—2,00 m și înălțimea de 4,0—5,0 m.

Pentru stivuire se folosesc șipci uscate de rășinoase, groase de 18 mm, în cazul în care există o circulație bună a aerului, și de 24 mm grosime, dacă solul este umed sau circulația aerului nu este corespunzătoare. Lățimea șipcilor este de 24—60 mm, iar lungimea lor este egală cu lățimea stivei. Șipcile folosite la frontul stivei vor fi mai late (50—60 mm), pentru a fi așezate astfel încât să depășească capetele pieselor care se stivuiesc cu 5—10 mm, protejându-le astfel împotriva razelor solare și a ploilor.

Fig. 3.21. Schema unui depozit de materie primă a unei fabrici de mobilă :

- 1 — vagoane cu materie primă ;
 2 — rampă de descărcare și recepție ;
 3 — stive de cherestea ; ■ — grup de stive cu semifabricate ; 5 — grup de uscătorii ; ■ — hala de fabricare a mobilei ; 7 — rampa de expediție.



Distanța dintre șipcile așezate în același plan orizontal este de 1—2 m, corespunzător depărtării dintre grinzile transversale ale lagărului peste care șipcile trebuie să se suprapună cu exactitate în același plan vertical; în caz contrar piesele stivuite se deformează și se degradează. Între piesele de cherestea din același rînd se lasă un spațiu pentru circulația aerului.

Operația de stivuire se execută manual. Este recomandabil să se primească piesele pachetizate sau să se stivuiască inițial în pachete de 2—3 m³ și apoi să se transporte la stivă cu ajutorul autostivuitoarelor. În cazul stivuirii mecanice înălțimea de stivuire este de pînă la 5,5 m. Între pachete se așază transversal rigle groase de 10—12 cm, în vederea pătrunderii și scoaterii furcilor autostivuitoarelor. Din stivă, tot cu ajutorul autostivuitoarelor, pachetele se transportă direct la uscătorii, materialul fiind gata stivuit.

Cheresteaua de foioase se stivuiește asemănător cu cea de rășinoase. Distanța dintre grinzile transversale ale lagărelor și respectiv dintre șipcile de stivuire este mai mică (0,5—0,8 m), în comparație cu cea de la stivele de rășinoase (1—1,5 m). De asemenea, și grosimea șipcilor de stivuire se recomandă să fie de 25—30 mm.

Fiecare stivă este marcată cu o tăbliță pe care se scrie numărul stivei, specia, dimensiunile, calitatea materialului și data stivuirii. Stivele de cherestea după modul cum sînt realizate în depozite pot fi *libere*, *acoperite* sau *sub șoproane*, în funcție de sortimente și destinație.

Un exemplu de organizare a depozitelor de cherestea sub șoproane tipizate este arătat în fig. 3.22.

Semifabricatele de cherestea se depozitează în cadrul depozitelor sub șoproane acoperite de tipul celor prezentate în fig. 3.22. Durata lor de depozitare este de 45—60 zile.

Stratificatele, după tehnologia modernă, se aprovizionează sub formă de semifabricate de PAL, PFL, placaj, sau furnire îmbinate.

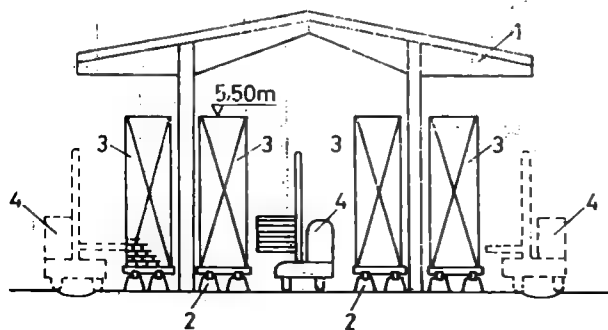


Fig. 3.22. Organizarea depozitelor de cherestea și semifabricatelor sub șoproane;

- 1 — șopron tipizat;
- 2 — podvale de beton;
- 3 — stive;
- 4 — autostivuitoare.

Se depozitează fie în interiorul hălei, fie în construcții, uşoare separate ferite de umezeală și bine aerisite. Aceste materii prime se stivuiesc pe calități și dimensiuni. PAL-ul, placajul și PFL-ul se depozitează pe paleti, iar furnirul pe rastele

3.2.2. Instalații de uscare artificială

Uscarea artificială a lemnului se realizează în instalații mecanice de uscare (camere, tunele, mașini de uscat sau uscătorii cu vid) care se bazează în principal pe folosirea unor viteze de 2—6 m/s și temperaturi ridicate ale aerului, până la 140°C. După modul de circulație a aerului, instalațiile de uscare se împart în *instalații cu circulație naturală a aerului* și *instalații cu circulație stimulată (cu ventilatoare)*. După modul de funcționare, instalațiile de uscare pot fi *continue (tunele)* și *intermitente (camere și mașini de uscat)*.

Instalațiile de uscare nu reprezintă un agregat universal. Tipul uscătoriei, dimensiunile și forma ei (în cazul camerelor de uscare) variază în raport cu caracteristicile materialului de uscat, volumul său, cu condițiile locale și altele.

Cu ajutorul instalațiilor de uscare se realizează o uscare după un regim precis, până la valori reduse de umiditate, de 6—8% sau cât este necesar, într-un timp relativ scurt. În ultima vreme s-a realizat în astfel de instalații și automatizarea procesului de uscare.

Rezultate bune în privința uscării se obțin în camere cu circulație forțată a aerului, cu ajutorul ventilatoarelor de tip centrifugal sau elicoidal. Ventilatoarele pot fi amplasate în interiorul sau în exteriorul camerei de uscare.

Uscătoarele cu ventilatoare externe posedă un singur ventilator, de obicei centrifugal, plasat deasupra camerei, care suflă aerul printr-o parte a uscătorului și-l aspiră prin partea opusă. Pe circuitul aerului se dispun coșuri pentru admisia aerului proaspăt și evacuarea celui utilizat. Încălzirea aerului se face în afara camerei — în care caz aerul este refulat de ventilator printr-o baterie de încălzire plasată în imediata ieșire din ventilator — fie în interiorul camerei, cu ajutorul unor țevi de încălzire. Umezirea aerului se face cu ajutorul unor țevi perforate, situate în lungul camerei de uscare, sau, mai rar, cu ajutorul unor dispozitive speciale exterioare.

Pentru obținerea unei circulații uniforme pe înălțimea stivelor este necesar să se utilizeze paravane laterale de dirijare a aerului, panouri de obturare și închidere a spațiului liber dintre vagonete și banchetele laterale. Camerele de uscare mai frecvent întâlnite în producție sînt cele cu ventilatoare elicoidale, plasate în interiorul camerei și acționate individual (fig. 3.23). Circulația aerului în cuprinsul camerei de uscare are

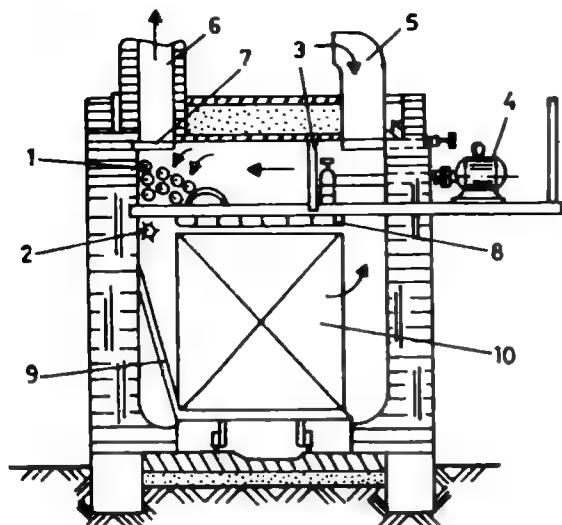


Fig. 3.23. Cameră de uscare cu ventilatoare elicoidale.

un singur sens. De aceea camera are un singur registru de încălzire 7, plasat pe partea în care aerul este refulat de ventilatoare, deasupra plafonului intermediar 8. Țeava de umezire 2 este montată la ieșirea aerului din registrul de încălzire, orificiile acesteia fiind îndreptate în sensul circulației aerului. La acest tip de cameră, ventilatoarele 3, cu ax individual, sînt montate perpendicular față de axa longitudinală a camerei, și sînt acționate de către un motor electric 4. Între ventilatoare, pe lungimea camerei, este montat un paravan din tablă, care împiedică închiderea circuitului aerului ventilatoarelor. Coșurile de aerisire 5 servesc pentru aspirația aerului proaspăt, iar cele de pe partea opusă, prin care aerul este refulat de ventilatoare, servesc pentru evacuarea aerului utilizat 6.

Coșul de aspirație a aerului proaspăt se află pe aceeași axă cu coșul de evacuare a aerului utilizat, iar șiberele de reglare 7 sînt acționate simultan cu ajutorul unui dispozitiv format dintr-un ax filetat și o roată cu lanț.

Pentru repartizarea uniformă a aerului pe înălțimea stivelor 10, pe peretele lateral al camerei de uscare, în partea în care aerul este refulat spre stive, se plasează un paravan de dirijare 9, montat înclinat.

Acest tip de camere de uscare se execută, de obicei, cu lungimea de 8,5 și 12,5 m, pentru a cuprinde două vagonete de 4 și 6 m lungime.

Cele mai perfecționate camere de uscare cu ventilatoare elicoidale interioare sînt camerele tip Hildebrand HD-76. Aceste camere de uscare au instalația de ventilație formată dintr-unul sau mai multe ventilatoare, plasate pe o parte sau pe ambele părți ale camerei, în funcție de

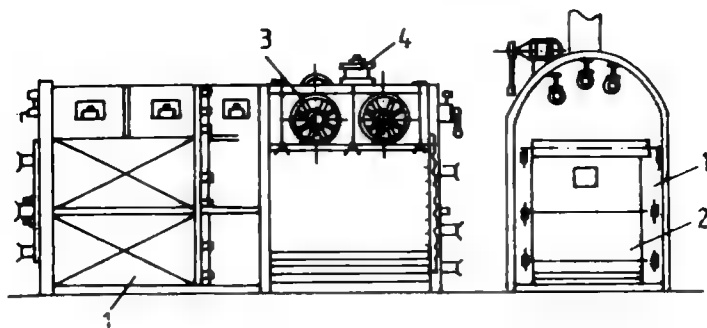


Fig. 3.24. Schema mașinii de uscat TRL-8.

numărul liniilor de deservire. De o parte și de alta a ventilatoarelor sînt montate bateriile de încălzire. Ventilatorul axial aspiră aerul din stivă și-l refulează spre bateriile de încălzire învecinate. O parte din aerul utilizat este evacuat printr-un canal orizontal, plasat deasupra axului ventilatorului, iar admisia aerului proaspăt se face printr-un canal plasat în partea inferioară a camerei, sub axul ventilatorului. Instalația de umezire este formată din cîte două țevi perforate pentru fiecare ventilator, dispuse vertical, de o parte și de alta a axului ventilatorului, la ieșirea aerului.

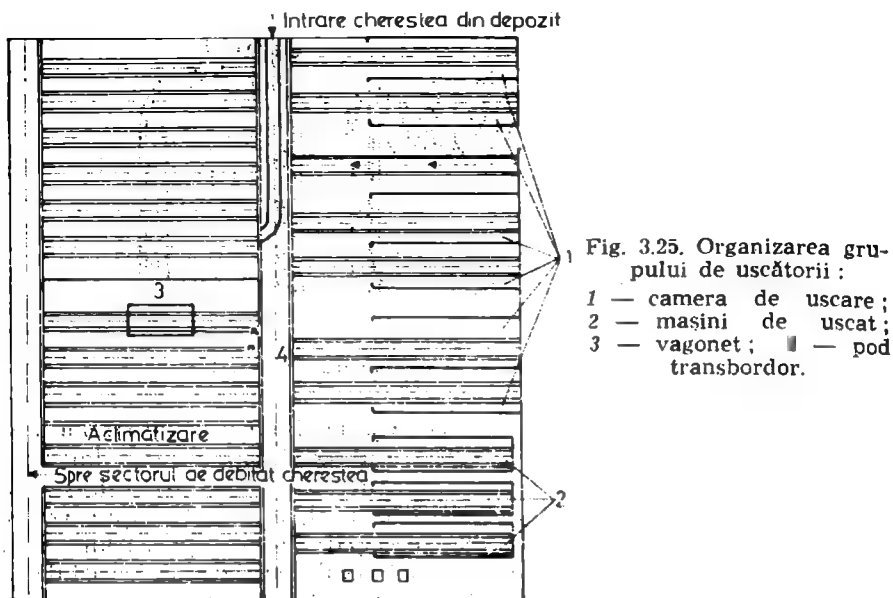
Capacitatea unor asemenea camere, care permit și automatizarea procesului de uscarea, este în funcție de numărul liniilor de deservire, de la 6 la 16 m³ sau de la 40 la 100 m³.

Pentru uscarea cherestelei de rășinoase precum și pentru cherestea de fag cu grosimi de 20—25 mm și cu umiditate sub 25% sînt recomandate mașinile de uscat de tip Schilde sau cele românești de tip TRL-8 (fig. 3.24).

Mașina de uscat este o cameră executată cu pereți din tablă 1, care au un strat izolant din vată de sticlă de 120 mm grosime, ușa 2 tot din tablă ermetic închisă. Aerul este antrenat în cameră cu ajutorul ventilatoarelor 3, iar aerisirea prin coșul 4.

Avantajele mașinilor de uscat față de camerele obișnuite din zidărie se datoresc faptului că permit uscarea la temperaturi peste 100°C și, ca urmare, duratele de uscarea se reduc foarte mult. De asemenea, ele pot fi cu ușurință mutate dintr-un loc în altul și puse în funcțiune în timp relativ scurt.

Mașinile de uscat se pretează bine la uscarea semifabricatelor de cherestea de foioase care sînt livrate direct fabricilor de mobilă. Ele se folosesc paralel cu camerele de uscarea. În fig. 3.25 este reprezentată organizarea unui grup de uscătorii cu camere și mașini de uscat.



Recent în țara noastră a început să se fabrice și să se utilizeze în producție uscătorile cu vid de tip DUK-0. Acestea sînt de construcție metalică cu capacitate de 12 m^3 , dublu față de mașina de uscat, iar prin regim de funcționare cu vid asigură rapid uscarea cherestei și a semifabricatelor de cherestea zvîntate, cu umiditate sub 20—25%.

3.2.3. Pregătirea uscării și tehnica exploatării instalațiilor de uscare

Înainte de a se introduce o nouă șarjă în instalațiile de uscare, trebuie să se verifice amănunțit, în special părțile de încălzire, umezire, ventilație și control. Se va controla existența și starea aparaturii de urmărire și control a uscării. Se va verifica ca instalația termică și etanșeitatea instalației, controlîndu-se garniturile de etanșare ale ușilor, îmbrăcămintea de tablă a acestora și dispozitivele de închidere. Dacă este cazul se iau măsuri pentru completarea tencuielii sau a stratului de vopsea protector. De asemenea, se verifică ventilele, oalele de condensare, uniformitatea încălzirii, flanșele de legătură a țevilor cu aripioare etc.

Productivitatea instalației de uscare și calitatea materialului uscat depind în mare măsură de stivuirea materialului pe vagonete în vederea uscării, operație ce prezintă o deosebită importanță.

Stivuirea cherestelei pe vagonete se va face în rânduri orizontale, ținându-se seamă de tipul instalației de uscare și de dimensiunile pieselor, de obicei fără spații libere, când circulația aerului este forțată.

Grosimea șipcilor folosite la stivuire se stabilește în funcție de modul de circulație a aerului în uscătorie și dimensiunile cherestelei.

În cazul camerelor cu circulație stimulată se pot folosi șipci de 25 mm grosime, în orice condiții. Distanțele la care se vor așeza șipcile sînt de : 0,40 m pentru cherestea cu grosimi sub 30 mm, 0,60 m pentru grosimi de 30—50 mm, 1 m pentru grosimi peste 50 mm.

Lotul de cherestea care se introduce într-o cameră de uscare trebuie să fie cît mai omogen în privința dimensiunilor și umidității inițiale. La dimensiuni se admit variații pînă la 10 mm la grosime, 20—50 mm la lățime, iar la lungimi de peste 1 m nu se mai ia în considerare variația.

Înainte de introducere în camera de uscare, materialul este sortat și după calitate, pentru a nu se usca un material care apoi este înlăturat datorită defectelor pe care le are.

La stivuire se va avea în vedere să se amenajeze locuri pentru probele-martor. Aceste probe se așază în partea dinspre ușă și din fundul camerei, în straturile superioare, mijlocii și inferioare ale stivei, precum și în părțile laterale ușor accesibile. În fiecare stivă se amenajează locuri pentru 4—6 probe martor.

Probele martor servesc la determinarea rapidă a umidității cherestelei în timpul desfășurării procesului de uscare. Ele se confecționează din piese care reprezintă caracteristicile medii ale cherestelei ce urmează să se usca, în ce privește lățimea, modul de debitare, umiditatea inițială, lățimea inelelor anuale.

Plasarea probelor martor în stive se face cu ajutorul unor șipci suplimentare cu grosimea de 1 cm și lungimea necesară, așezate peste șipcile obișnuite, în așa fel încît se creează un joc în dreptul probei martor, care dă posibilitatea unei ușoare manipulari a acesteia.

3.2.4. Regimul și durata de uscare

Prin *regim de uscare* se înțelege variația în timp a temperaturii de uscare și a umidității relative a aerului, care trebuie să aibă anumite valori, corespunzătoare duratei de uscare, speciei, umidității lemnului etc.

Variația temperaturii și umidității relative a aerului se realizează treptat prin timpul uscării, umiditatea lemnului (care scade pe măsură ce se usucă), caracterul și mărimea tensiunilor interne, care apar în materialul supus uscării.

În producție procesele de uscare sînt în general reglate după unul din primele două elemente — *timp* sau *umiditate* — dar în mod frecvent, după timp.

Regimurile de uscare sînt date în tabele sau monograme, care indică, în funcție de umiditatea lemnului, temperatura și umiditatea relativă a aerului.

Alegerea regimului de uscare sau stabilirea lui se face în funcție de specie, de grosimea materialului, de umiditatea inițială și finală a acestuia, de destinația ce se prevede a i se da, precum și de tipul și performanțele uscătoriei.

Un exemplu de regim la care variază temperatura, în cazul unei camere de uscare cu circulație forțată a aerului, este dat în tabelul 3.3, pentru semifabricate de cherestea de fag de 25 mm grosime.

Tabelul 3.3

Regim de uscare pentru semifabricate de cherestea de fag de 25 mm grosime

Umiditatea lemnului [%]	Temperatura aerului [°C] :		Umiditatea relativă a aerului [%]
	la termometru uscat	la termometru umed	
50 — 40	60	57	85
40 — 30	60	54	73
30 — 20	60	52	63
20 — 10	60	53	54
10 — 8	60	56	50
■	55	49	55

În mod frecvent, în uscătoriile întreprinderilor de prelucrare a lemnului din țara noastră, se folosesc în producție regimurile normative care asigură o uscare de bună calitate la o durată rațională a procesului de uscare.

La uscarea cherestei de grosimi mari, predispusă la crăpare în timpul uscării, se folosesc în producție *regimurile oscilatorii de uscare* . Acestea constau din aplicarea cu intermitență, printr-o oscilare periodică, a temperaturii și umidității relative a aerului, concomitent cu încetarea ventilației, în timpul perioadelor de răcire a materialului.

Pentru determinarea mai rapidă a duratei procesului de uscare se folosesc diagrame.

Durata medie de uscare a cherestei este variabilă, fiind influențată în mod deosebit de sistemul de circulație a aerului în uscătorie, tipul instalației de uscare, specia materialului lemnos, grosimea materialului și de umiditatea inițială a cherestei.

În tabelul 3.4 se dă durata practică medie a uscării cherestelei de rășinoase, în funcție de umiditate și grosime, pentru sistemul de circulație forțată a aerului în uscătorie.

Tabelul 3.4

Durata medie a uscării cherestelei de rășinoase (zile)

Sistemul de circulație a aerului în uscătorie	Material proaspăt debitat $U = 80\%$				Material uscat la aer $U = 20\%$			
	Grosimea materialului							
	18	24	38	48	18	24	38	48
Forțat	2,0	2,6	4,0	5,2	1,0	1,3	2,0	2,6

Odată cu apariția mașinilor de uscat, s-au elaborat și regimuri de uscare corespunzătoare pentru aceste instalații de uscare. Din determinările practice efectuate în producție se dă un exemplu concret de regim de uscare în mașini de uscat, la temperaturi peste 100°C , în tabelul 3.5.

Tabelul 3.5

Regim practic de uscare pentru cherestea de rășinoase, până la 30 mm grosime, în mașini de uscat

Umiditatea lemnului [%]	Temperatura la termometrul uscat [$^{\circ}\text{C}$]	Temperatura la termometrul umed [$^{\circ}\text{C}$]	Umiditatea relativă a aerului [%]
până în 40	70	65	80
40—25	72	64	70
25—20	76	65	60
20—15	80	64,5	50
sub 15	85	64,5	40

Durata de uscare în cazul mașinilor de uscat rezultă tot din diagrame și are valori pentru temperaturi în jurul lui 125°C , de maximum 28—30 ore pentru rășinoase de 48 mm grosime. În cazul uscării cherestelei în instalații cu vid, piesele de cherestea cu umiditatea de 20—25% se usucă până la 8—10% mai repede ca în mașinile de uscat, respectiv în 15 ore, față de 30 ore în instalațiile de tip TRL-8.

Deoarece uscarea la temperaturi mari favorizează formarea tensiunilor interne, la sfârșitul procesului de uscare se procedează la omogenizarea materialului în mașină. Această fază are o durată de 1—2 h pentru material de 20—40 mm grosime (foioase) sau 18—38 mm grosime (rășinoase).

3.2.5. Conducerea și controlul procesului de uscare

În procesul de uscare a lemnului se disting trei perioade, și anume : *perioada inițială, perioada de uscare propriu-zisă și perioada finală sau de echilibrare.*

Perioada inițială este aceea în care se realizează o încălzire a camerei pînă la temperatura de 40—50°C ; această perioadă are scopul de a evita condensarea aburului în timpul umezirii materialului. Apoi se ridică treptat temperatura materialului sub protecția unei umidități relative ridicate a aerului din camera de uscare. În timpul încălzirii ca și al umezirii, ventilatoarele funcționează permanent, pentru a uniformiza starea aerului în cuprinsul camerei și a stivelor. La terminarea perioadei de umezire se închid ventilele conductelor de alimentare cu abur a caloriferelor și a țevilor de umezire. După această operație se deschid coșurile de aerisire în așa măsură încît temperatura și umiditatea relativă a aerului să rămînă constante în cameră. Pentru acest scop se manevrează ventilele instalației de încălzire, ale țevilor de umezire și șiberelor coșurilor de aerisire. O mare importanță în conducerea procesului de uscare o are presiunea și natura aburului utilizat. Aburul utilizat trebuie să aibă o presiune cît mai constantă, pentru a evita reglări repetate la admisie și o umiditate suficientă pentru umezirea corespunzătoare a aerului din cameră.

Trecerea de la o treaptă la alta a regimului de uscare se face în funcție de umiditatea lemnului supus uscării, care se determină periodic, cu ajutorul probelor martor. Realizarea unei noi trepte de uscare se caracterizează prin ridicarea temperaturii aerului și reducerea umidității relative a acestuia. În unele cazuri, chiar în timpul trecerii de la o treaptă la alta a regimului de uscare și chiar în timpul unei trepte de regim, se procedează la umeziri intermediare ale materialului, cu durata de 2—24 ore, pentru a evita eventualele crăpări. În perioada de uscare propriu-zisă se admit abateri de la indicațiile regimului de uscare de $\pm 2^{\circ}\text{C}$, cu condiția de a se păstra diferența psihrometrică prevăzută. Nerespectarea regimului de uscare sau a acestor indicații conduce la defecte și rebuturi de uscare.

Perioada de uscare propriu-zisă se sfîrșește în momentul în care materialul a ajuns la umiditatea finală prevăzută. Din acel moment urmează *perioada finală sau de echilibrare*, care are drept scop să omogenizeze materialul, adică să reducă diferența de umiditate pe secțiunea materialului și să uniformizeze umiditatea în cuprinsul stivei.

Perioada de echilibrare constă dintr-o umezire, în cursul căreia temperatura este cu circa 10°C mai mică decît cea indicată în ultima treaptă a regimului aplicat, iar umiditatea relativă a aerului corespunde unei umidități de echilibru, egală cu umiditatea finală prevăzută. În

acest timp, șiberele coșurilor de aerisire sînt închise, acționîndu-se numai asupra ventilelor conductelor de abur și a țevilor de umezire.

După terminarea perioadei finale se lasă materialul să se răcească în camera de uscare sau în camera de odihnă, timp de cel puțin 24 de ore, după care se poate utiliza. În cazul folosirii mașinilor de uscat, aceste perioade ale procesului de uscare sînt similare, avînd însă alți parametri.

Calitatea uscării artificiale a lemnului depinde, în cea mai mare parte, de felul cum sînt efectuate operațiile de control a uscării.

Controlul uscării cherestelei se referă la urmărirea stării aerului (temperatură și umiditatea relativă), precum și a umidității materialului, în timpul procesului de uscare. Prima operație are drept scop aplicarea cît mai corectă a regimului de uscare ales. Se realizează prin citiri cît mai dese a aparatelor de control și măsură respective (termometre, psihrometre), în special atunci cînd presiunea aburului la uscătorie variază în limite mai mari de 0,5 at. În aceste cazuri citirile se fac din 15 în 15 minute, iar în cazuri normale din oră în oră, valorile respective trecîndu-se în *fișa de evidență a regimului de uscare*. A doua operație se efectuează în scopul de a cunoaște permanent umiditatea lemnului supus uscării și în special pentru a se stabili cu precizie momentul trecerii de la o treaptă a regimului de uscare la alta. Aceste determinări de umiditate se fac la intervale de 4 și 24 ore, în funcție de durata de uscare a materialului respectiv, cu ajutorul probelor martor.

În *fișa de evidență a regimului de uscare* se înscriu și întreruperile survenite în desfășurarea procesului de uscare, precum și cauzele ce le-au determinat. *Fișa de evidență a uscării* cuprinde o serie de date generale privind materialul supus uscării, calitatea uscării, durata acesteia etc. Completarea corectă și la timp a fișelor de evidență a uscării ajută la stabilirea cauzelor eventualelor defecte de uscare ce pot apărea la un lot de material.

În cazul mașinilor de uscat, reglarea temperaturii făcîndu-se automat, conducerea și evidența procesului de uscare sînt mult simplificate, limitîndu-se doar la reglarea aparatului de măsură și control la valorile prevăzute de regimul de uscare adoptat.

Laboratoarele de uscare și orice uscătorie trebuie să fie dotate cu o serie de aparate de măsură și controlul procesului de uscare.

Pentru *măsurarea temperaturii* se folosesc *termometrele* de tipuri și categorii variate: *industriale, manometrice, electrice*.

La *controlul și reglarea umidității relative a aerului* se utilizează *higrometrele* sau *aparatele electrice* care dau valori directe și *psihrometrele* care măsoară indirect, pe baza a două termometre, unul uscat și celălalt umed (fig. 3.26).

Se mai folosesc, suplimentar, *anemometre* pentru măsurarea vitezei de circulație a aerului, *aparate electrice pentru umiditate, debitmetre, balanțe, etuve* etc.

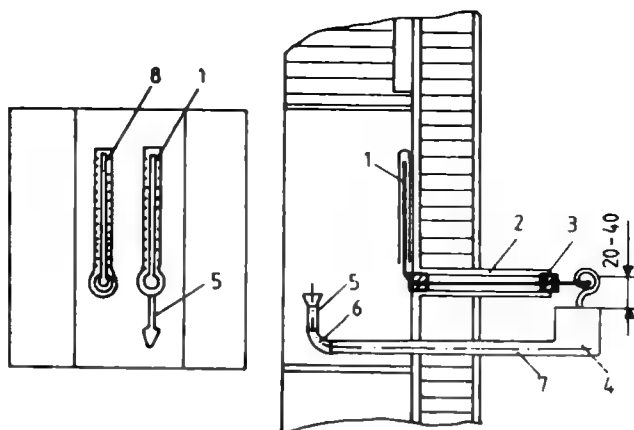


Fig. 3.26. Psihrometru montat :

1 — termometru umed ; 2 — țevă de protecție ; 3 — dop de cauciuc ; 4 — vas de apă ; 5 — tub de sticlă ; 6 — tub de cauciuc ; 7 — țevă de cupru ; 8 — termometru uscat.

Cunoașterea, întreținerea și controlul permanent al construcțiilor instalației și aparaturii este una din sarcinile de bază a personalului ce are grijă în grupul de uscare din întreprindere. Ca sarcini permanente se menționează :

- menținerea permanentă a construcțiilor în stare bună ;
- funcționarea corectă a clapetelor de dirijare a aerului ;
- controlul stării ventilatoarelor și funcționării continue a acestora ;
- asigurarea funcționării în bune condiții a instalației de încălzire și umezire ;
- verificarea și întreținerea aparatelor de control.

3.2.6. Defecte de uscare, cauze și măsuri de prevenire

Defectele de uscare ale lemnului pot fi *vizibile* (colorații, deformații, crăpături de suprafață, de capăt) și *ascunse* (cementarea straturilor superficiale, gradul de împrăștiere a umidității în cuprinsul lotului de material uscat, scăderea umidității pe secțiunea materialului și crăpături interne).

Aceste defecte pot fi provocate pe de o parte de particularitățile de structură ale materialului sau de modul de abatere, iar pe de altă parte de modul în care este condus procesul de uscare.

Defectele de uscare cauzate de particularitățile de structură ale materialului apar inevitabil în urma procesului de uscare și ca atare ele nu pot fi eliminate decât într-o mică măsură. În schimb defectele datorate modului de conducere a procesului de uscare pot fi evitate total dacă se aplică un regim de uscare corespunzător, iar conducerea procesului de uscare se face cu multă atenție (tabelul 3.6).

Tabelul 3.6

Defecte de uscare, cauze și mod de remediere și prevenire

Defect	Cauză	Mod de remediere și prevenire
1	2	3
1. Deformare (arcuire, răsucire, ondulare)	Contragere neuniformă a materialului pe lungime; se datorește structurii anizotropice a lemnului și a unor defecte ale acestuia, ca de exemplu: fibra toarsă, nodurile, lemnul de compresiune etc.	Utilizarea dispozitivelor de strângere la piesele din rîndurile superioare ale stivelor. Stivuirea scîndurilor debitate tangențial să facă astfel, încît fața dinspre inimă să se afle deasupra.
1. Căderea nodurilor	Diferența de contracție dintre lemnul mai dens al acestora și restul materialului, ca urmare a faptului că nodurile sînt orientate perpendicular pe fețele laterale, iar apa se evaporă mai repede pe secțiunea transversală.	Să se folosească regimuri de uscare cu temperaturi mai reduse, iar uscarea să se limiteze la umiditate finală mai ridicată (peste 15%).
3. Colapsul se manifestă la unele specii (stejar, nuc, plop)	Introducerea în uscare cu umiditate ridicată (50—60%). Fenomenul constă din contracția excesivă și neuniformă a lemnului, care determină deformarea suprafețelor, acestea avînd aspect vâlurat și este însoțit de puternice crăpături interne invizibile din exterior.	Uscarea lemnului să fie precedată de o uscare la aer pînă la umiditatea de circa 35%.
4. Colorații ce apar la lemnul de foioase	Umiditatea inițială ridicată cu care piesele intră la uscare, la temperaturi de peste 65°C și umidități relative ale aerului de peste 80%.	Materialul se va usca la temperaturi mai scăzute.

Tabelul 3.6 (continuare)

1	2	3
5. Cementarea; se întilnește la lemnul de foioase cu grosime mare și umiditate foarte redusă	Se datorește durității regimului de uscare sau modului defectuos de conducere ■ uscării.	Se aplică regim corespunzător de uscare și se verifică funcționarea instalației, termice a psihrometrului conducându-se atent procesul de uscare.
6. Crăpături interne; apar frecvent la lemnul de stejar, carpen, fag, care au greutate specifică mare și raze medulare compuse.	Umiditatea straturilor interioare ■ scăzut sub punctul de saturație al fibrei. Astfel, straturile superficiale ale lemnului uscându-se excesiv își vor pierde elasticitatea, se vor cementa, se va împiedica contragerea straturilor interioare.	Cînd s-au constatat tensiuni interne în lemn (cu ajutorul epruvelor furculiță sau a celor pentru determinarea repartiției umidității pe straturi) se recomandă să se umezească straturile exterioare urmărind umiditatea relativă a aerului pînă la 100%, și menținînd-o constantă pînă se constată diminuarea tensiunilor.
7. Crăpături de capăt	Evaporarea mai intensă a apei prin această parte ■ piesei și diferențele de contragere între capăt și restul piesei de lemn.	Alegerea și aplicarea corectă a regimurilor de uscare, ca și prin împiedicarea evaporării prin această parte, în care scop se pot aplica vopsele sau substanțe uleioase.
8. Crăpături de inimă	Diferențe de contragere între fețele tangențiale și cele radiale.	Diferența lor nu poate fi evitată și de aceea se recomandă ca inima să se înălătore prin debitare.

3.3. Debitarea reperelor pentru mobilă

3.3.1. Tehnologia debitării, indici de utilizare și scheme de debitare rațională a materialului lemnos

Tehnologia debitării semifabricatelor pe bază de lemn. Fabricile de mobilă se aprovizionează cu materii prime fie sub formă de cherestea de diverse categorii și specii semifabricate superioare, PAL, PFL, placaj, fie sub formă de semifabricate debitate la fabricile de cherestea sau la cele de PAL, PFL sau placaj.

Debitarea la fabrica de mobilă necesită existența unor sectoare care să realizeze din cherestea, PAL, PFL, placaj, panel, repere prin debitare cu adaosuri de prelucrare pentru operațiile ulterioare. Unitatea de mobilă are nevoie de uscătorii precum și de spații în plus corespunzătoare pentru depozitarea cherestei și a semifabricatelor superioare, precum și pentru debitare. Prin acest fel de organizare sînt necesare în plus investiții în utilaje, spații industriale și de depozitare, transporturi, uscare și manoperă.

Debitarea prin cooperare reprezintă tipul avansat în tehnologia fabricării mobilei, atît sub aspect tehnologic cît și economic.

Specializarea și cooperarea între întreprinderi face să crească gradul de mecanizare și automatizare, deschizînd calea realizării de noi agregate și instalații pentru fabricarea mobilei.

Debitarea este diferențiată pe două grupe mari de operații: *debitarea lemnului masiv* și *debitarea semifabricatelor superioare*.

Indici de utilizare și scheme de debitare rațională a materialului lemnos. O debitare judicioasă a materialului lemnos are o mare influență asupra calității mobilei și asupra consumului de material. De aceea este nevoie ca la debitarea materialului lemnos să se cunoască defectele care pot fi admise și acelea care trebuie eliminate.

La debitare trebuie să se urmărească să se obțină randamente sau indici de utilizare cît mai ridicați.

Indicele de utilizare (I_u) al materialului lemnos se calculează ca raport între cantitatea netă de material încorporată în produs și cantitatea brută de material brut, iar *randamentul* (R) este coeficientul de utilizare exprimat în procente:

$$I_u = \frac{Q_n}{Q_b}; \quad R = I_u \cdot 100 = \frac{Q_n}{Q_b} 100 [\%]$$

unde: Q_n este cantitatea de material regăsit în produsul net;

Q_b — material brut.

Indicele de consum sau *consumul specific* (I_c) este inversul randamentului și se calculează ca raport între volumul brut (V_b) al materiei prime folosite și volumul net (V_n) al produsului finit:

$$I_c = \frac{V_b}{V_n} [\text{m}^3/\text{m}^3]$$

La fabricarea mobilei consumul specific se calculează prin raportarea volumului de materie primă la valoarea obținută respectiv la 1 milion lei producție finită.

3.3.2. Debitarea lemnului masiv

Prin debitare se urmărește să se obțină din lemnul masiv, indiferent de forma semifabricatului, piese brute cu adaosuri de prelucrare ulterioară. Ținând seama de caracteristicile lemnului masiv, de valoarea lui și de condițiile de admisibilitate a defectelor în produs, se recomandă executarea unor operații de *însemnare*, uneori chiar și de *rindeluire*, urmate de operații de *spintecare*, *secționare*, retezări drepte sau *curbe*. Țăierile se pot face în orice ordine: secționări urmate de spintecări sau invers. Însemnarea și rindeluirea măresc randamentul calitativ printr-o selecționare și îndepărtare mai atentă a defectelor neadmise în produs.

Operațiile de debitare a lemnului masiv sînt de natură să ceară neapărat realizarea unor dimensiuni și forme de adaos de prelucrare. În cazul cînd elementele obținute prin debitare se usucă ulterior, atunci adaosul de prelucrare se mărește cu abaterile provenite din deformarea uscării și stivuirea ulterioară. Pentru stabilirea adaosului total de material trebuie să se cunoască, în plus, succesiunea operațiilor și deci adaosul total. *Adaosul de debitare* este deci adaosul de material la dimensiunile finale ale piesei.

Pentru o corectă calculare a adaosului trebuie să se țină seama de starea de umiditate în care se găsește materialul înainte de debitare, de deformările posibile ale acestuia după uscare, apoi de succesiunea operațiilor pe mașini-unelte, de felul și construcția mașinilor și uneltelor, de precizia de lucru, de felul de presare a pieselor în dispozitive, de numărul de treceri, de felul asamblării. O influență importantă o are, asupra dimensiunilor, esența și calitatea materialului din care se fabrică piesa. Un adaos prea mic duce la o mărire a rebuturilor, în timp ce unul prea larg mărește consumul de material.

Standardele stabilesc dimensiunile și abaterile cherestei pentru umiditatea de 15%, urmînd ca pentru umidități mai mari să se aplice adaosuri calculate prin coeficienți de contragere liniară. În cazul debitării pieselor din cherestea cu umiditatea de 15%, pentru produse cu o utilizare care cere o umiditate de $10\% \pm 2\%$ spre exemplu, se va calcula adaosul pentru contragere.

După calculul adaosului pentru contragere se calculează acela pentru deformare la prelucrare, care se ia în considerație numai la piese lungi și late. În mod obișnuit, această deformare intră în calculul adaosurilor de prelucrare.

Adaosurile pentru prelucrare, respectiv ale operațiilor din procesul de prelucrare mecanică, sînt cele mai importante.

Operația de debitare va cuprinde, între altele, *schita piesei* dimensionată astfel încît să se specifice toate adaosurile operațiilor de debitare și prelucrare, inclusiv acelea ale deformățiilor.

Adaosul total de prelucrare este rezultatul însumării adaosului de debitare cu adaosuri de prelucrări ulterioare pînă la dimensiunea finală.

Crăpăturile la capete sau alte defecte de material sînt considerate ca *adaosuri accidentale* provenite din calitatea necorespunzătoare.

3.3.3. Secționarea cherestelei

Operația de secționare se execută la *ferăstraie circulare pendulă* sau la *ferăstraie circulare radiale simple, duble cu comandă manuală sau hidropneumatică, acționate prin pedală*.

Ferăstrăul circular pendulă se construiește în mai multe tipuri, astfel :

- ferăstrău circular pendulă fixat pe pereți, avînd ca ax principal înșăși axul electrometrului ;
- ferăstrău circular pendulă fixat pe podea (fig. 3.27) ;
- ferăstrău pendulă cu cadru rotitor fixat pe podea ;
- ferăstrău pendulă fixat pe masă sau pe un picior.

La alegerea ferăstraiei circulare pendulă se va ține seama de : înălțimea de tăiere a scîndurilor, lățimea de tăiere, diametrul discului, rotația discului, avansul și puterea instalată.

Bune rezultate dă circularul pendulă cu acționare hidraulică. Capul portunealtă este culisabil, acționat hidraulic și are patru curse diferite, cu viteze variabile, de 620 ; 500 ; 350 și 200 mm, variind între 0 și 50 m/min.

Electromotorul este montat pe glisieră verticale ce permit reglarea în înălțime a capului portunealtă. Ansamblul hidroelectric permite

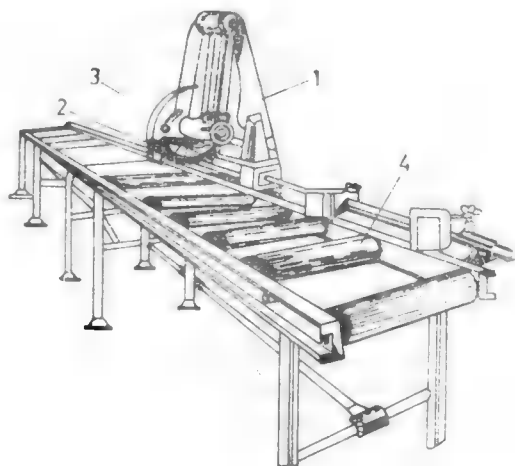


Fig. 3.27. Ferăstrău circular pendulă fixat pe podea :

1 — batiu ; 2 — pînă circulară ; 3 — capotă de protecție ; 4 — transportor cu roți.

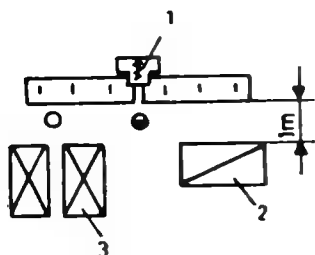


Fig. 3.28. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular pendulă :

1 — mașină; 2 — stivă neprelucrată; 3 — stivă prelucrată.

obținerea unui ciclu de mișcări complete ca : avansul portuneltei, inversarea mișcării, întoarcerea discului și oprirea.

Caracteristicile tehnice ale unui ferăstrău circular pendulă sînt :

- înălțimea de tăiere 0—225 mm ;
- lățimea de tăiere 0—800 mm ;
- diametrul discului tăietor 400—600 mm ;
- turația arborelui 2 300—3 000 rot/min.

În figura 3.28 este arătată organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular pendulă.

Modul de lucru al ferăstrăului circular pendulă este următorul : se așază scîndura pe masa mașinii și se împinge pînă cînd discul ferăstrăului a ajuns în dreptul semnului și se execută prima retezare care elimină porțiunea cu crăpături din capătul scîndurii. Dacă scîndura nu a fost însemnată în prealabil, ea este împinsă pînă la lungimea pe care o apreciază muncitorul, în funcție de defectele scîndurii și dimensiunile pieselor pe care le are de croit, apoi execută secționarea (retezarea).

La executarea operației de secționare muncitorul apucă mînerul cadrului cu mîna dreaptă și trage spre el discul tăietor, iar cu mîna stîngă apasă scîndura pe masa de lucru în sens opus înaintării discului.

Bucata de scîndură obținută după secționare se așază în stivă sau pe platforme-conteiner. Pentru fazele următoare, operația se repetă în același fel.

Pentru stabilirea lungimii corecte de tăiere se folosesc *opritoare* sau *rigle de ghidare*.

În tehnologia modernă de fabricare a mobilei, pentru secționare se folosesc *ferăstraiele circulare radiale cu comandă hidropneumatică și acționare prin pedală* care au următoarele caracteristici tehnice :

- înălțimea de tăiere reglabilă ;
- lățimea de tăiere 500 mm ;
- diametrul discului 500 mm ;
- turația discului 2 800 mm ;
- viteza de avans 5—12 m/min ;
- formația de lucru 1 + 1 muncitori.

Secționarea se face fie pe rînd la cîte o singură bucată, fie în pachete avînd înălțimea și lățimea în cadrul valorilor admise de caracteristicile mașinii. Cînd se aplică sistemul însemnării, secționarea se face după liniile de trasare, în rest se utilizează reazemele sau riglele gradate.

În anumite cazuri, pentru comenzi de serie mare la debitarea lemnului masiv, fie semifabricate din PAL, placaj, PFL, panel, se întrebuițează *ferăstraie circulare duble*, cu distanța între discuri reglabilă și cu avans manual sau mecanic (fig. 3.29). Înălțimea de tăiere este 0–200 mm, turația pînzelor 3 750 rot/min, puterea instalată 4–5 kW ; diametrul pînzei 400 mm ; viteza de avans 6–20 m/min ; viteza de tăiere 79 m/min.

Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular dublu este arătată în fig. 3.30.

Datorită caracteristicilor și preciziei de lucru, pe asemenea circulare se execută secționări duble, cu canturile paralele, la dimensiuni finale în funcție de reglaj.

Reglarea distanței de tăiere între discuri se face cu ajutorul unui verficator de lungime.

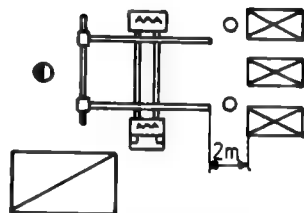
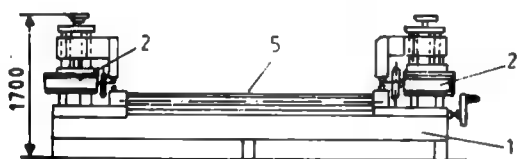


Fig. 3.30. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular dublu.

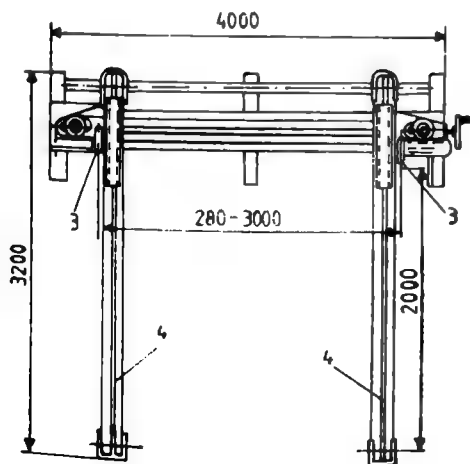


Fig. 3.29. Ferăstrău circular dublu :

1 — batiu ; 2 — mecanisme de acționare ; 3 — pînze circulare ; 4 — șine de ghidare ; 5 — masa de lucru.

Circularele duble de mare productivitate au axele deplasabile în plan orizontal. Pe asemenea circulare se execută secționări simple sau duble, retezări, secționări în unghi atît pentru lemn masiv cît și pentru semifabricate. Discurile sînt reglabile în lungime, datorită ghidajelor de pe grinda de susținere și culisare și înclinabile la 90°. Discurile sînt montate deasupra mesei abia atingînd suprafața ei. Folosind aceste circulare, piesele furnizuite pot fi secționate la formele dorite, fără deteriorarea marginilor, ceea ce prezintă mari avantaje la fabricarea mobilei în serie.

3.3.4. Spintecarea cherestelei

Pentru operația de spintecat, în fabricația de serie a mobilei se utilizează *ferăstraiele circulare cu avans mecanic cu unul sau mai multe discuri*. Semifabricatele obținute din secționare sînt dirijate, la ferăstraiele circulare de spintecat, pe transportoare cu role acționate cu lanț.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale ferăstraielei circulare cu avans mecanic, cu unul sau mai multe discuri, sînt următoarele :

- numărul de discuri 1 la 8 ;
- înălțimea de tăiere 80—100 mm ;
- lățimea maximă a pieselor 550—750 mm ;
- lungimea minimă a pieselor 250 mm ;
- diametrul discului 350—500 mm ;
- turația discului 2 800 rot/min ;
- viteza de avans 9—24—50 m/min ;
- formația de lucru 1—2 lucrători.

După cum rezultă, lungimile posibile de spintecat în mașină sînt de 250 mm, ceea ce face ca la viteze de avans mari, peste 20 m/min, alimentarea să se facă greu, micșorînd productivitatea muncii. În asemenea cazuri, secționarea la ferăstrăul circular radial se va face în lungimi multiple, sau se vor utiliza mașini de ultimul tip, cu lungimi minime sub 250 mm.

Circularul multiplu de spintecat este format dintr-un batiu, doi arbori de lucru, masa mașinii, carcasa superioară, motoarele de acționare, riglă de ghidare reglabilă.

Deservirea se face de către un muncitor și 1—2 ajutoare (fig. 3.31), în funcție de lungimea și greutatea pieselor sau de modul de transmitere a pieselor la locuri de muncă, în continuare, cu sau fără transportor mecanic.

În cazul cînd mașina este deservită de doi muncitori, organizarea muncii se va desfășura după cum urmează : muncitorul principal verifică ascuțirea pînzei, o fixează și apoi potrivește rigla de ghidaj în funcție

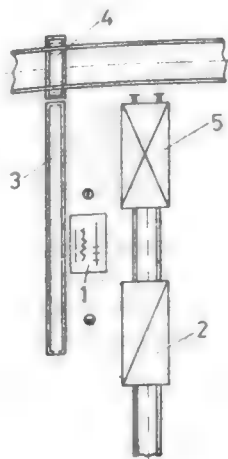


Fig. 3.31. Schema organizării locului de muncă la un ferăstrău circular cu avans mecanic: 1 — ferăstrău circular cu avans mecanic; 2 — vagonet cu cherestea; 3 — transportor cu role; 4 — pod transbordor; 5 — vagonet cu semifabricate spintecate.

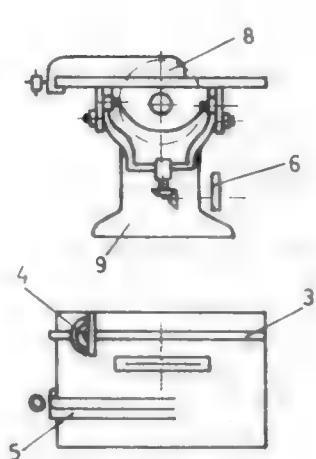


Fig. 3.32. Ferăstrău circular universal :

1 — masă; 2 — ghidaje pentru masă; 3 — uluc pentru echerul mobil; 4 — echerul mobil; 5 — riglă de ghidare; 6 — roată de acționare manuală; 7 — arbore; 8 — pinză circulară; 9 — batiu.

de grosimea materialului și de esență. La aceeași grosime, la esențe moi, avansul este de 20 m/min, iar la esențe tari de 10 m/min. Muncitorul principal introduce piesa în mașină, iar ajutorul așază reperul prelucrat pe platformă, restul piesei înapoiind-o muncitorului principal care o introduce din nou în mașină. Operația se repetă pînă ce toată scîndura s-a tăiat în repere cu lățimea cerută.

În fig. 3.32 este prezentat *ferăstrăul circular universal de tîmplărie* care poate executa diverse operații de tăiere cum sînt : spintecarea, secționarea oblică și în unghi. El este format din batiu, masă, ghidaje, riglă de ghidare, arbore motor, disc etc. Caracteristicile tehnice și de lucru ale ferăstrăului circular universal de tîmplărie sînt : înălțimea de tăiere 14—130 mm, dimensiunile mesei 1 000—2 000 mm, diametrul discului 300—500 mm, turația 3 000 rot/min, puterea instalată 3—16 kW, viteza de avans 3—16 m/min.

3.3.5. Debitarea prin decupare a cherestelei

Pentru debitarea prin decupare a elementelor curbilinii și uneori pentru elemente drepte se întrebuițează *ferăstrăul-panglică*. Pentru această operație, piesa întâi se însemnează și apoi se execută tăierea.

În cazul când se dispune de dispozitive speciale, însemnarea nu mai este necesară, întrucât decuparea se execută după șabloane, iar pentru forme circulare se folosește *dispozitivul de centru*.

Experiența arată că este avantajos să se execute trasarea liniilor curbe, pe scînduri sau semifabricate (placaj, PFL, PAL), înainte de decupare, la fel ca la însemnarea elementelor drepte. De exemplu, decuparea picioarelor dinapoi a scaunelor prin însemnarea prealabilă direct pe scîndură mărește randamentul cu 12%.

Ferăstrăul-panglică tip Fp. 8 (fig. 3.33) se folosește la operațiile de decupare a cherestelei și semifabricatelor din lemn precum și la unele operații de secționare sau retezare la lungimea reperelor mici. El are un grad de precizie de ordinea zecimilor de milimetru și este construit cu respectarea următoarelor toleranțe, în mm :

— planeitatea suprafeței mesei	0,2/1 000 ;
— perpendicularitatea pînzei pe planul mesei	0,5/500 ;
— centrarea radială a roților de antrenare	0,07 ;
— centrarea laterală a roților de antrenare	0,5.

Față de mașinile similare, fabricate în alte țări, ferăstrăul-panglică Fp. 8 prezintă o serie de îmbunătățiri și anume :

- este prevăzut cu un sistem de exhaustare a rumegușului ;
- este dotat cu un sistem de ungere a pînzei în timpul funcționării ;
- este închis complet ;
- este dotat cu un sistem automat de frînare a roților de acționare în cazul ruperii pînzei ;

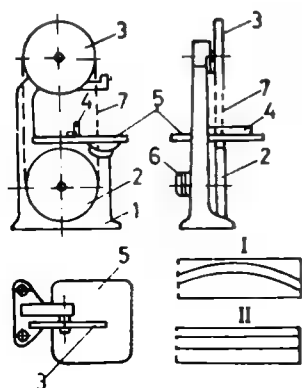


Fig. 3.33. Ferăstrău-panglică tip Fp. 8 :
1 — batiu ; 2 — volant inferior ; 3 — volant superior ; 4 — riglă de ghidare ; 5 — masă de lucru ; 6 — motor ; 7 — pînză tăietoare ; I — tăiere după centura pieselor curbe ; II — tăiere rectilinie (pe rigla de ghidare).

— nu poate fi pus în funcțiune decât dacă panglica de la ferăstrăul este întinsă corect.

Unele ferăstraie-panglică au **masa** de lucru mobilă, putînd fi înclinate sub un unghi de 45°. Masa și cadrul cu ansamblul roților sînt mobile, în scopul permiterii tăierii înclinate.

Ferăstraiele-panglică se construiesc cu rigla de ghidaj mobilă, fie simplă, fie dublă sau chiar etajată, utilizată pentru operații de spintecare dreaptă.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale ferăstrăului-panglică sînt următoarele :

- diametrul volanților : 700—900 mm ;
- dimensiunile mesei : 750 × 825 sau 800 × 900 mm ;
- înălțimea maximă de tăiere 400—600 mm ;
- viteza de tăiere 25—30 m/s ;
- viteza de avans (manual) 1—6 m/min ;
- formația de lucru 1 muncitor.

Caracteristicile tehnice ale pînzelor tăietoare la ferăstrăul-panglică pentru decuparea cherestei sînt prezentate în tabelul 3.7.

Tabelul 3.7

Caracteristicile tehnice ale pînzelor tăietoare la ferăstraiele-panglică

Materialul care se prelucrează	Tipul pînzei	Caracteristicile pînzelor tăietoare			
		Lungime [mm]	Lățime [mm]	Grosime [mm]	Pasul [mm]
Cherestea rășinoase	R	4800—6300	6—50	0,6—0,7	4,5—14,0
Cherestea foioase	F		6—50	0,7—0,8	5,0—12,0

Deși productivitatea la ferăstrăul-panglică nu este așa de mare ca la circularul de spintecat, totuși debitarea reperelor la această mașină are un mare avantaj — după prima tăiere se vede calitatea materialului și dacă are unele defecte neadmise se prelucrează pentru un alt reper ; de asemenea, pierderea rezultată la tăiere este mult mai mică decât la ferăstrăul circular.

Pentru întreținerea mașinii se asigură o curățire și ungere permanentă. Ascuițirea pînzei trebuie să fie corectă. Dacă ceaprazul nu este uniform, pe suprafața de tăiere vor apare rizuri din loc în loc.

Organizarea locului de muncă la ferăstrăul-panglică este prezentată în fig. 3.34.

Pentru executarea reperelor curbe sau circulare se folosesc *dispozitive speciale*.

Dispozitivul pentru tăiere curbă (fig. 3.35) este alcătuit dintr-un braț 1 fixat la un capăt de masa mașinii 2, printr-o articulație 3, iar la celălalt capăt o plăcuță 4, ce se sprijină pe masa mașinii cu ajutorul unor rulmenți 5. Pe această placă este făcută o tăietură prin care se

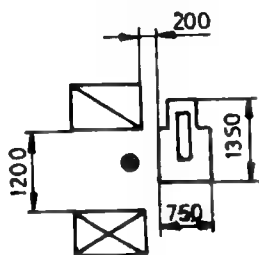


Fig. 3.34. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul-panglică.

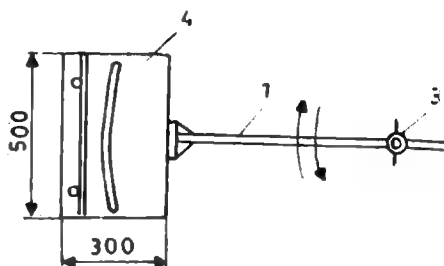
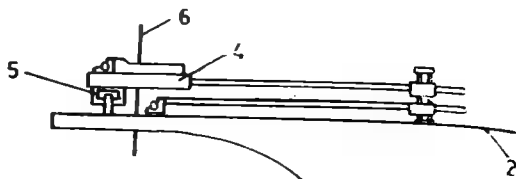


Fig. 3.35. Dispozitivul de tăiere curbă pentru ferăstrăul-panglică.

trece pînza ferăstrăului 6. Materialul de decupat se așază pe placa mobilă și împreună se împing spre pînza ferăstrăului. Se face o primă tăiere curbă apoi se fixează lățimea piesei și se face o două tăietură, apoi a treia și așa mai departe. Prin înclinarea mesei se obțin și canturi oblice. Piesele rezultate se stivuiesc pe platformă, iar deșeurile se îndepărtează.

În tabelul 3.8 sînt prezentate schematic principalele operații care se execută la un ferăstrău-panglică.

Tabelul 3.8

Operații specifice pentru lucrări de serie		Numărul de treceri
Felul operației	Schița operației	
Tăierea unui contur din linii drepte și racordează în unghi		2
Tăierea unui contur în linie curbă		1
Tăierea în semicercuri cu canturi drepte		1
Tăierea în semicercuri cu canturi înclinate		1
Tăierea în cercuri cu canturi drepte și înclinate		1

3.3.6. Agregate și linii tehnologice moderne pentru debitarea panourilor

Agregatele cu comandă program se utilizează în fabricația de serie mare pentru debitarea plăcilor de semifabricate superioare în panouri de dimensiuni corespunzătoare operațiilor ulterioare. Asemenea agregate nu sînt altceva decît ferăstraie circulare cu mai multe capete de lucru care debitează plăci în lungime și lățime.

Pe masa acestor agregate pot fi așezate panouri în pachete pînă la 75 mm înălțime. Masa agregatului este formată din două mese mobile care permit tăieri de lățimi variabile (fig. 3.36).

Mașina este construită, de obicei, cu trei capete de lucru cu discuri circulare pentru tăieri longitudinale, sau cu unul singur pentru tăieri transversale. Toate tăierile longitudinale se fac la mișcarea de avans, cursă înainte, iar tăierile transversale la cursa de retragere. Reglarea poziției plăcilor pe mașină se face plecînd de la una din părțile laterale ale meselor, stînga sau dreapta. Agregatul poate avea și mai mult de trei capete de lucru pentru tăieri în lungime. Tăierea se face cu ajutorul unui cărucior cu disc circular și începe cînd ambele mese s-au oprit

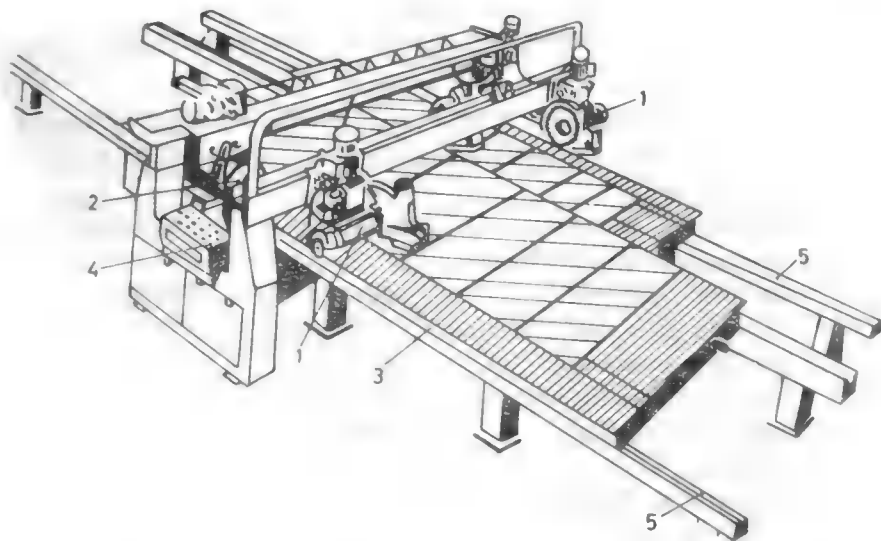


Fig. 3.36. Agregat pentru debitat panouri în pachete, cu două mese și patru capete de lucru :

1 — capete de lucru cu arborii portdisc pentru tăieri longitudinale ; 2 — căruciorul transversal cu disc ; 3 — șina de programare pentru masa lată ;
■ — tablou de comandă ; 5 — șine de glisare a meselor.

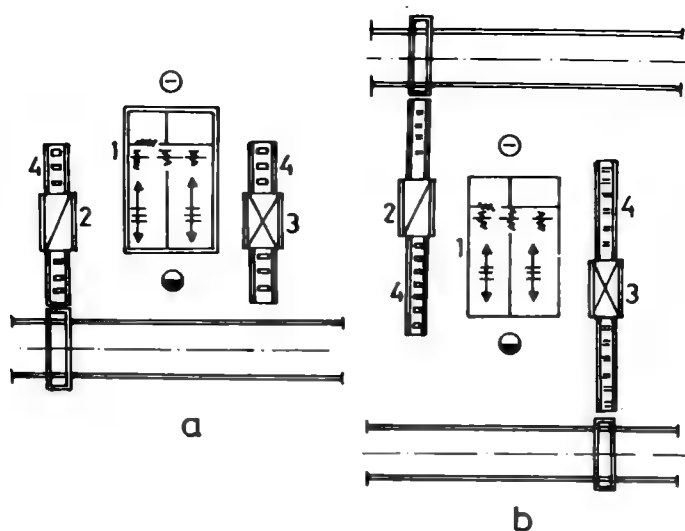


Fig. 3.37. Organizarea locului de muncă la un agregat de debitat panouri în pachete :

a, b — alternative de legătură cu alte locuri de muncă ;
1 — agregatul de debitat panouri ; *2* — container cu piese înainte de prelucrare ; *3* — container cu piese prelucrate ;
4 — transportor cu role.

la poziția dinainte stabilită. Avansul căruciorului cu mișcare transversală este de 18 m/min, iar tăierea longitudinală se efectuează tot un cu avans de 18 m/min.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale agregatului de debitat panouri în pachete sînt următoarele :

- lățimea panourilor 1 550—1 850—2 130 mm ;
- lățimea panourilor, minimum 2 500 mm ;
- grosimea pachetului 75 mm ;
- diametrul discurilor 400 mm ;
- turația discurilor 300 rot/min ;
- avansul 18 m/min ;
- formația de lucru 4 muncitori.

Organizarea locului de muncă la un agregat de debitat panouri în pachete este prezentată în fig. 3.37, în ipoteza încărcării și descărcării manuale. În fig. 3.38 este prezentată schema organizării aceluiași agregat dar cu o instalație de alimentare și o instalație de evacuare automate.

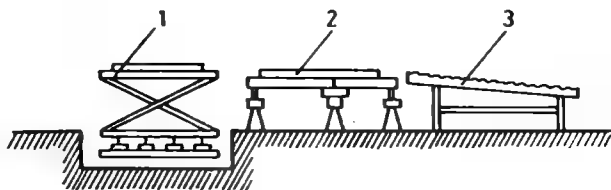


Fig. 3.38. Schema organizării locului de muncă la un agregat cuprinzând instalații de alimentare și evacuare automată :

1 — lift de alimentare ; 2 — agregat ; 3 — instalații de evacuare.

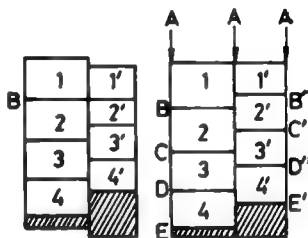


Fig. 3.39. Schema optimă de debitare.

Schemele de debitare se stabilesc pentru randamentul optim de peste 92%. În fig. 3.39 este prezentată o asemenea schemă de debitare a unui pachet de panouri de PAL din care urmează să se obțină semifabricate 1, 2, 3, 4, și 1', 2', 3' și 4'. Piesele 1, 2, 3, 4 sînt egale între ele, de asemenea sînt egale între ele și piesele 1', 2', 3', și 4'.

Prima fază de prelucrare este aceea a celor trei tăieri longitudinale după săgeata A. La cursa de retragere, mesele se poziționează ca în figură, pentru tăierea B—B'. Pentru celelalte tăieri transversale mesele fac aceeași mișcare ca pentru prima tăiere. Suprafața hașurată din dreapta poate fi utilizată pentru alte piese din cadrul fabricației de mobilă. Pe asemenea agregate se debitează cu mare productivitate semifabricate de dimensiuni diferite din aceeași placă, datorită celor două mese în mișcare independentă una față de alta.

O linie semiautomată de debitare a panourilor în pachete este aceea prezentată schematic în fig. 3.40, cuprinzînd o instalație de alimentare 1, un circular semiautomat de secționat în lung 2, o instalație de transfer la 90°, 3 și un circular semiautomat de secționat transversal 3.

Ferăstrăul semiautomat 2 debitează panourile în lung, realizînd piese de diferite lățimi 5, 6, 7, după schema de debitare urmărită. Piesele ajung prin instalația de transfer 9 la reazemele 4, 4', 4'' poziționate pentru lungimile de secționare urmărite.

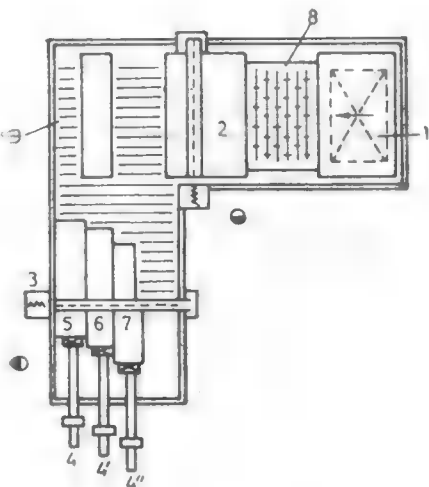


Fig. 3.40. Linia semiautomată pentru debitarea panourilor.

În fig. 3.41 sînt arătate schematic liniile de debitare a panourilor în pachete și de calibrare la grosime a acestora.

Dimensiunile transportoarelor și alegerea mașinilor se fac pe baza studiului produselor de prelucrat. Spre exemplu, pentru mobilier din corpuri se pot stabili ca dimensiuni inițiale la debitarea panourilor

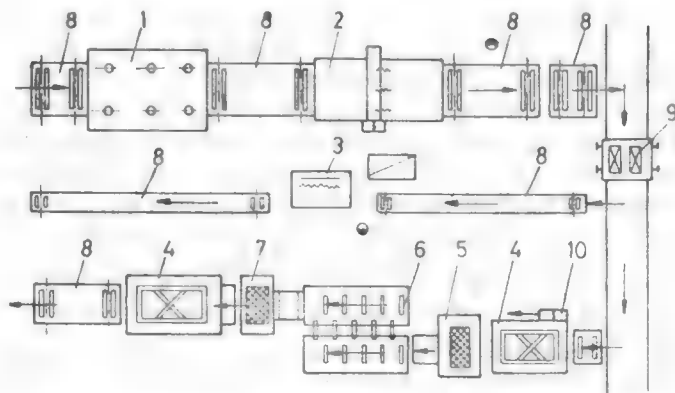


Fig. 3.41. Schema liniilor de debitare a panourilor în pachete și a calibrării la grosime :

1 — instalație de transport cu vacuum; 2 — agregat de debitat; 3 — ferăstrău circular; 4 — lift foarfecă; 5 — mașină de șlefuit cu bandă lată cu contact de sus; 6 — instalație transport lateral; 7 — mașină de șlefuit cu bandă lată cu contact de jos; 8 — transportor cu role acționate; 9 — vagonet; 10 — dispozitiv de împingere.

2 500 × 1 200 mm, ceea ce duce la determinarea lăţimii transportoarelor, care poate varia între 750 şi 800 mm.

Instalaţia de transfer cu vacuum, după contactul cu panoul, are o mişcare de înaintare şi îl depune pe masa din faţa agregatului.

La agregatele de debitat, o condiţie esenţială în buna lor utilizare este precizia de lucru realizată prin rectilinitatea şi perpendicularitatea tăieturii, ţinând seama de lungimile mari de debitare.

Condiţiile referitoare la debitarea radială şi axială a arborelui port-disc precum şi paralelismul între arbore şi masa maşinii sînt aceleaşi ca la ferăstraiele circulare pentru debitat lemn masiv.

Agregatele trebuie să prelucreze suprafeţe netede şi plane. Pentru operaţiile de debitare a semifabricatelor se utilizează îndeosebi circulare cu plăcuţe din carburi metalice aplicate. Asemenea discuri se montează şi pe ferăstraiele circulare universale, fiind utilizate atît pentru aceste semifabricate cît şi pentru debitarea de specii tari. Pentru formatarea panourilor din lemn tare şi panourilor nefurniruite se utilizează discuri circulare cu număr mare de dinţi, iar la realizarea unor suprafeţe cu rugozităţi mici de calibrare sau pentru tăieri transversale la panourile de mobilă se utilizează discuri circulare avînd faţa de degajare a dinţilor concavă. Cu asemenea discuri se debitează placaje şi PAL.

3.3.7. Defecte de debitare

La operaţiile de debitare a elementelor pentru mobilă pot să apară o serie de defecte de prelucrare ale căror cauze şi metode de remediere sînt prezentate în tabelul 3.9.

Tabelul 3.9

Defecte la debitarea elementelor pentru mobilă

Nr. crt.	Defectul	Cauza	Metoda de remediere
0	1	2	3
1.	Introducerea în fabricaţie a materiei prime cu umidităţi depăşite faţă de prevederile STAS (8–10% pentru lemn masiv, panel, placaj, plăci din aşchii şi din fibre de lemn)	<ul style="list-style-type: none"> — Nerespectarea sau lipsa unor indicaţii tehnologice de debitare. — Lipsa unor stocuri tehnice tampon, înainte de debitare, puse sub controlul compartimentului CTC. 	<ul style="list-style-type: none"> — Cunoaşterea corespunzătoare a colectivelor care elaborează şi controlează aplicarea indicaţiilor de debitare. — Crearea stocurilor necesare controlate de compartimentul de control tehnic de calitate (CTC).

Tabelul 3.9 (continuare)

0	1	2	3
2. Debitarea neingrijită ca formă geometrică și calitate a suprafeței.		<ul style="list-style-type: none"> - Precizia geometrică de funcționare a utilajelor de debitare necorespunzătoare. - Nereglaarea tehnologică a operației de executat. - Ascuțirea și întreținerea necorespunzătoare a sculelor tăietoare. - Nerespectarea parametrilor tehnologici de debitare (viteză, avans de tăiere). - Funcționarea defectuoasă a dispozitivelor de alimentare a mașinilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificarea periodică a preciziei de lucru și reglare tehnologică corectă a mașinilor-unelte (după fișele de control tehnic). - Ascuțirea corectă și verificarea geometriei sculelor tăietoare. - Verificarea sistemelor de alimentare a utilajelor de debitare (ghidaje, lanțuri de antrenare etc.). - Aplicarea corectă a regimului de debitare (viteză de avans, viteză de tăiere) pentru a se evita ondulara și așchiera suprafețelor (viteză de avans redusă și de tăiere mare, după specie și semifabricat). - Respectarea toleranțelor elementelor debitate. - Liniaritatea și planeitatea elementelor să nu depășească săgata maximă, prevăzută în condițiile tehnice.
3. Piesele debitate la ferraștrul circular nu au canturile paralele.		<ul style="list-style-type: none"> - Pinza tăietoare nu este montată corespunzător. - Șinele de ghidare ale căruciorului sunt paralele și perpendiculare pe axul pinzei circulare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificarea preciziei de lucru a mașinilor cu aparate de măsură și control. - Verificarea preciziei piesei de prelucrare (cu calibre de control). - Verificarea uniformității grosimii panourilor (cu micrometrul sau cu verificatoare).
4. Suprafață necorespunzătoare a tăierii la debitare, cu rizuri pronunțate.		<ul style="list-style-type: none"> - Unghiurile dintre rigla de ghidare și pinza tăietoare nu sunt corespunzătoare. - Mișcarea materialului și căruciorului nu este limitată. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pentru obținerea unei calități corespunzătoare la debitare, fără rizuri, se vor controla următoarele: — pinza tăietoare să fie montată pe axul său cu șaibe de stringere; — direcția de înaintare a materia-

0	1	2	3
			lului și direcția căruciorului să fie strict paralelă, iar suprafața piesei să fie perpendiculară în planul de tăiere.
			— Unghiul format de rigla de ghidare și planul pinzei tăietoare să fie egal cu unghiul prevăzut pentru retezarea pieselor.
			— Mișcarea de înaintare a materialului lemnos de debitat să fie uniformă, fără frecări și abateri laterale.

3.4. Prelucrarea mecanică a elementelor din lemn masiv

După operațiile de debitare, elementele din lemn masiv sau semifabricate superioare au forme brute, cu adaosuri pentru prelucrările ulterioare. Aceste adaosuri, numite *supradimensiuni*, se stabilesc ținând seamă de operațiile ce trebuie să se facă, de deformațiile și defectele pieselor în urma uscării, transportării și manipularii, astfel încât să se obțină piese finite cu pierderi mici de material sau manoperă.

În prima fază este necesar să se obțină elemente de formă geometrică regulată, cu fețe paralele și perpendiculare, prelucrate cu îngrijire, pe care asperitățile se văd greu cu ochiul liber. Procesul de prelucrare începe cu operațiile de îndreptare, rindeluire, retezare la capete, indiferent care va fi forma elementelor. Se execută îndreptarea feței mai late, apoi un cant și după aceea cealaltă față paralelă și celălalt cant. Pentru obținerea lungimii se execută retezarea capetelor.

Prin aceste prelucrări se creează suprafețe plane de așezare în dispozitive sau pe masa mașinilor.

Se execută apoi operații de cepuire, găurire, frezare de dinți, de profile, specifice piesei, într-o succesiune determinată de forma elementului, realizându-se în acest fel piese interschimbabile. Obșnuit se execută întâi *cepuirea*, apoi *scobirea*, *găurirea* și la urmă *profilarea*.

3.4.1. Îndreptarea suprafețelor

Îndreptarea este operația de rindeluire prin care se obține ■ suprafață plană și un cant perpendicular pe suprafață. Operația se execută la mașina de îndreptat.

Mașina de îndreptat (fig. 3.42) se compune din : batiul 1, masa de lucru alcătuită din două jumătăți mobile 2, arborele port-cuțite 3, așezat mai jos decât suprafața mesei, rigla de ghidaj 4, dispozitivul de protecție a muncii 5, mecanismul de reglare a mesei 6 și motorul electric 7 care antrenează arborele port-cuțite.

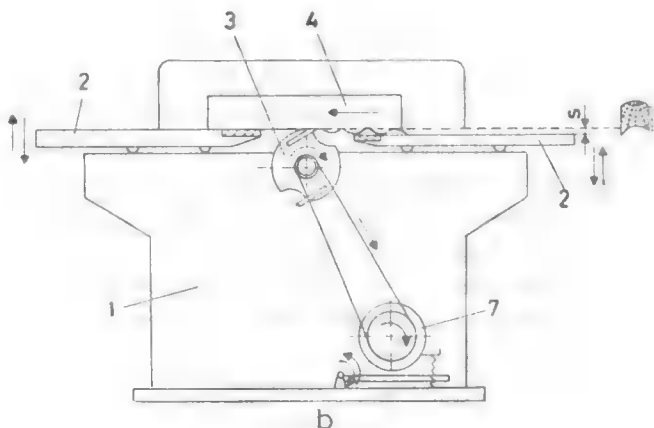
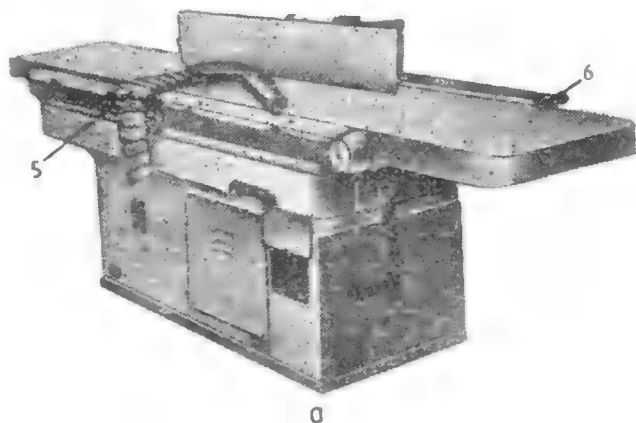


Fig. 3.42. Mașina de îndreptat :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Batiul asigură stabilitatea mașinii și amortizarea vibrațiilor produse în timpul funcționării de arborele portcuțite care lucrează cu turație ridicată (5 000 rot/min).

Plăcile mesei 2 sînt din fontă, au suprafața netedă și plană, iar muchiile dinspre arborele portcuțit sînt protejate împotriva uzurii cu liniale din oțel.

Arborele portcuțite 3 este executat din oțel de calitate și servește la montarea cuțitelor. Mișcarea arborelui portcuțite se realizează de la motorul electric 7, prin roți de curea și curele trapezoidale. Cuțitele sînt plane, de obicei în număr de patru, și se fixează pe arborele portcuțite cu șuruburi sau prin sistem hidraulic.

Pentru cuțite se folosește oțel aliat sau oțel carbon cînd se prelucreză lemn masiv. La prelucrarea plăcilor din așchii de lemn se folosesc cuțite cu plăcuțe din carburi metalice.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii de îndreptat de construcție românească tip M 1—5 sînt :

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| — dimensiunile mesei | 2 500 × 500 mm ; |
| — numărul de cuțite | 4 buc ; |
| — turația arborelui portcuțite | 5 000 rot/min. |

Reglarea mașinii pentru lucru constă în reglarea poziției celor două părți ale mesei în funcție de grosimea așchiei.

Masa din spate se va regla pe verticală la nivelul generatoarei descrise prin rotirea cuțitelor (v. fig. 3.42). Masa din față se coboară, potrivit cu grosimea stratului s de prelucrat. Reglarea se face cu ajutorul unui mecanism format din pîrghii și articulații, acționînd asupra unei manete.

— Se reglează apoi rigla de ghidaj care servește la sprijinirea pieselor în timpul prelucrării pe o față și un cant. Ea se poate deplasa pe orizontală, pe verticală sau se poate înclina formînd un unghi cu masa de lucru, corespunzător piesei ce se prelucurează.

— Reglarea cuțitelor este una din operațiile principale la această mașină. Fixarea corectă a cuțitelor pe arborele portcuțite are o mare influență asupra calității prelucrării cît și pentru evitarea accidentelor și reducerea uzurii mașinii. Cuțitele trebuie să fie montate la același nivel față de arborele portcuțite. Verificarea reglării cuțitelor se face cu o riglă perfect dreaptă care se sprijină pe masa mașinii și se plimbă de la un capăt la altul pe toată lungimea cuțitului. Se pot folosi la verificare *ceasuri de control cu comparator micrometric sau dispozitive metalice speciale*.

Modul de lucru și organizarea locului de muncă. Mașina este deservită de unu sau doi muncitori cînd se prelucurează piese lungi și grele. Avansul se realizează manual. Mîna stîngă se așază pe piesă spre capătul de înaintare în apropierea cuțitului, iar mîna dreaptă se sprijină pe piesă în spatele mîinii stîngi. Piese se așază cu raza de curbură în sus.

Dacă suprafața este netedă și dreaptă, înseamnă că această este rindeluită. Grosimea așchii ce se detașează din material este 1—1,5 mm la o trecere. Dacă talașul nu s-a luat pe toată lungimea operația se repetă.

Cînd se îndreaptă piese cu grosimi apropiate mașina poate fi echipată cu un dispozitiv cu avans mecanic. Dispozitivul realizează antrenarea pieselor cu ajutorul roților cauciucate, acționate de la un motor propriu printr-un reductor de viteză ce permite obținerea a patru viteze de avans : 4, 6, 10, 15 m/min. În funcție de grosimea pieselor ce se prelucreză dispozitivul se reglează pe verticală.

3.4.2. Rindeluirea la grosime

Prin prelucrarea la mașina de îndreptat se obține o față și un cant. Rindeluirea celeilalte fețe și a celuiilalt cant se face la *mașina de rindeluit la grosime*, obținîndu-se piese cu suprafețe perfect plane și paralele, de grosime constantă pe toată lungimea lor.

La mașina de rindeluit la grosime, arborele portcuțit este situat deasupra mesei de lucru.

Mașina de rindeluit la grosime (fig. 3.43, *a* și *b*) se compune dintr-un batiu 1, masa de lucru 2, mecanismul de antrenare a pieselor, arborele portcuțit 3 și motorul 4 care acționează mașina.

Mașina de rindeluit la grosime tip MRG-8, fabricată în țara noastră are deschiderea utilă a mesei de lucru de 800 mm. Antrenarea piesei (fig. 3.43, *b*) se face de către cilindrul de avans de la intrare 5 și cel de la ieșire 6, care sînt acționați de la arborele portsculă prin curea de transmisie, variator de viteză, reductor de viteză și transmisia cu lanț. Viteza de avans se alege ținînd cont de specia lemnului, adîncimea de așchiere, de calitatea suprafeței și este reglabilă continuu între 5 — 20 m/min.

Cilindrul de avans de la intrare, 5, este executat din mai multe inele montate elastic pe același ax, astfel că permite introducerea simultană în mașină a mai multor piese cu grosimi ce diferă între ele cu maximum 5 mm. Suprafața cilindrului este canelată pentru a antrena mai bine piesa spre arborele portcuțit.

Cilindrul de avans de la ieșire, 6, este confecționat dintr-o singură bucată și este neted, pentru a nu lăsa urme pe suprafața prelucrată.

Apăsarea piesei pe masa mașinii în timpul prelucrării se realizează prin barele de presare 7 la intrarea în mașină și bara de presare 8 la ieșire. Forța de apăsare se poate regla printr-un mecanism cu șurub și excentric 9.

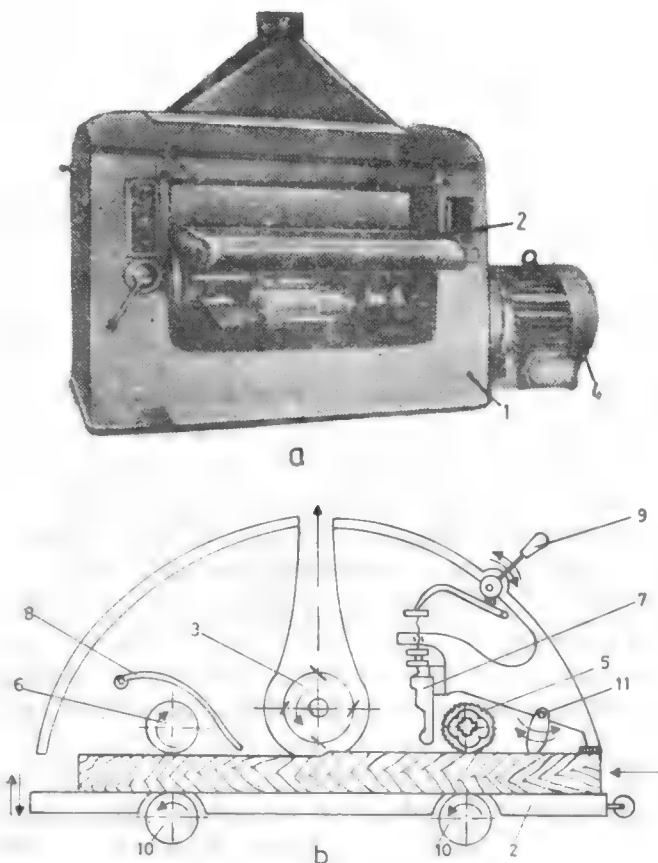


Fig. 3.43. Mașina de rindeluit la grosime.

Piesa avansează prin mașină susținută pe doi cilindri de avans neacționați 10 și de masa 2. Acești cilindri sînt așezați sub masa mașinii, depășind-o puțin (1—2 mm). Mașina la intrare are un dispozitiv de protecție 11 din plăcuțe articulate.

Montarea și reglarea cuțitelor în arborele portcuțite se face ca la mașina de îndreptat.

— Reglarea poziției mesei mașinii se face pe verticală, în funcție de grosimea la care se prelucurează piesa (între 2—200 mm).

Ridicarea și coborîrea mesei se face cu un mecanism special. Deplasarea rapidă a mesei 2 se face cu ajutorul unui motor electric prin

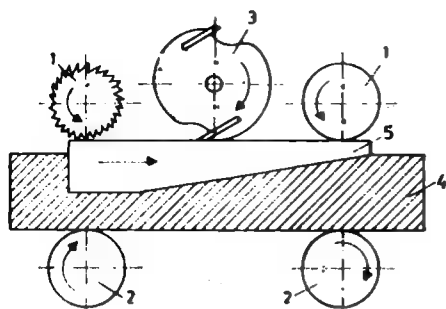


Fig. 3.44. Dispozitiv folosit la rindeluirea pieselor înclinate :

1, 2 — valțuri de avans ; 3 — arbore portcuțite ; 4 — dispozitiv ; 5 — piesă de lemn.

transmisie cu lanț și mecanism cu șurub melc și roată melcată. Reglarea fină a poziției mesei, 0,5 mm/rot, se face învîrtind roata de mină care antrenează arborele mecanismului de reglare. Poziția mesei se poate urmări permanent pe o scală gradată, montată pe batiu.

Modul de lucru. Mașina este deservită de 2 muncitori. Piese se introduc în mașină de către muncitorul principal, cu fața care se prelucurează în sus, iar muncitorul ajutor preia piesele și le așază în stiva de material prelucrat.

La o singură trecere prin mașină se pot prelucra atîtea piese cîte încap pe toată lățimea mesei, cu condiția ca diferențele de grosime să fie mici.

Prin mașina de rindeluit la grosime se pot rindelui și piese cu fețe înclinate, neparalele, folosindu-se în acest scop dispozitive de lucru. Dispozitivul 4 se va realiza astfel ca piesa 5, așezată în dispozitiv, să aibă suprafața paralelă cu partea inferioară a dispozitivului (fig. 3.44).

Pentru a împiedica alunecarea piesei din dispozitiv acesta va fi prevăzut cu un număr de sprijin în spate.

Grosimea așchiei ce se detașează este de 0,5—1,5 mm la o trecere. Dacă nu s-a realizat grosimea propusă operația se repetă.

Mașina de rindeluit pe trei fețe se folosește la prelucrarea pieselor subțiri și late, a căror prelucrare pe canturi s-ar executa dificil la mașina de îndreptat sau rindeluit la grosime. Se pot obține piese cu suprafețe drepte sau profilate (tabelul 3.10).

Utilajul are un arbore de lucru orizontal și doi arbori de lucru așezați vertical, pe care se pot monta cuțite drepte sau profilate. Cuțitele profilate se practică numai pe arborii verticali, în locul frezelor de profil.

Operații care se realizează la mașina de rindeluit pe trei fețe



- rindeluirea pe trei fețe cu suprafețe drepte



- rindeluirea pe trei fețe cu canturile în lambă și uluc



- rindeluirea pe trei fețe cu canturile în față



- rindeluirea pe trei fețe cu obținerea de profile diverse

Mașina de rindeluit pe trei fețe (fig. 3.45) se compune din : batiul 1, capota superioară 2, reglabilă pe înălțime, arborele portcuțite orizontal 3, capetele portcuțite vertical 4, roțile de antrenare cănelate 5 care primesc mișcarea printr-o transmisie cu lanț de la motorul electric, bara de presiune 6, rigla de ghidaj 7, masa mașinii 8 (partea din față) și masa principală.

Arborele portcuțite orizontal 3, care realizează îndreptarea feței inferioare a piesei, are o turație de 6 000 rot/min, iar arborii portscule verticale 4 cuplați direct la motoarele electrice au o turație de 2 850 rot/min. Mișcarea de avans se obține cu valțurile de antrenare 5 și cilindri neacționați 10, amplasați la nivelul mașinii. Se pot obține viteze de avans între 9 și 18 m/min.

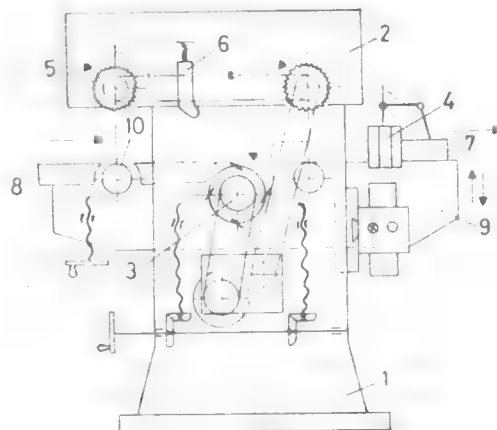


Fig. 3.45. Schema mașinii de rindeluit pe trei fețe.

Pentru a se prelucra corect, piesa este apăsată în timpul înaintării prin mașină, pe verticală cu bara de presiune 6, iar în zona arborilor portsculă verticali se sprijină pe rigla de ghidaj.

Reglarea mașinii pentru lucru constă în :

— reglarea poziției mesei principale 9, în funcție de grosimea piesei după operația de îndreptare și reglarea poziției mesei din față 8, potrivit cu grosimea așchii ce se detașează la îndreptare. Pentru reglare se folosesc angrenaje cu roți și șuruburi acționate prin roți de mână ;

— reglarea poziției axelor verticale 4 față de masa principală 9 se face în funcție de poziția profilelor pieselor ce se prelucrează și a distanței pe orizontală dintre cele două axe. Pentru reglare se deplasează săniile pe care sînt montate axele și motoarele de acționare. La reglarea pe orizontală se fixează poziția riglei de ghidaj 7 și apoi se apropie sau se depărtează axul portsculă din dreapta.

Modul de lucru. Mașina este deservită de doi muncitori, unul principal și unul ajutor. După reglarea mașinii piesele se introduc în mașină de către muncitorul principal care urmărește mersul și calitatea prelucrării, iar muncitorul ajutor îndepărtează piesele prelucrate.

Mașina de rindeluit și profilat pe patru fețe prelucrează piese pe patru fețe, printr-o singură trecere. Se pot executa îndreptarea unei fețe, rindeluirea la grosime, frezarea simplă sau profilată a canturilor, spintecarea piesei (tabelul 3.11).

Tabelul 3.11

Operații la mașina de rindeluit și profilat pe patru fețe



- rindeluirea a două fețe paralele și frezarea de lambe și uluce diferite pe canturi



- rindeluirea a două fețe paralele și frezarea de falțuri pe canturi



- rindeluirea a două fețe paralele cu profile pe fața superioară și falțuri pe canturi



- rindeluirea a două fețe paralele și frezarea de profile diverse pe canturi



- rindeluirea a două fețe paralele, frezarea profilată a canturilor și spintecarea

Mașinile de prelucrat pe patru fețe pot fi prevăzute cu patru, cinci sau mai multe axe portsculă orizontale și verticale, avînd o productivitate mult mai ridicată.

După domeniul de utilizare aceste mașini se clasifică în : *mașini de prelucrat elemente cu secțiuni mici* (lățime de lucru pînă la 80 mm), *mașini de prelucrat elemente cu secțiuni mijlocii* (lățimea de lucru pînă la 160 mm) *mașini de prelucrat elemente cu secțiuni mari* (lățime pînă la 300 mm).

Mașina de rindeluit și profilat pe patru fețe (fig. 3.46, a) cu 7 axe de lucru se compune din : batiul 1, masa de lucru 2, rigla de ghidaj 3, corpurile superioare de prelucrare 4 și 5, mecanismul de reglare cu roți de mîină 6, dispozitivul de protecție a muncii 7 și panoul de comandă 8.

La o trecere prin mașină se execută, în ordine, următoarele prelucrări : îndreptarea feței de jos a piesei, îndreptarea cantului drept, profilarea canturilor, rindeluirea la grosime, profilarea sau despicarea feței superioare a piesei și profilarea sau despicarea feței inferioare.

Poziția arborilor se poate vedea în schema de funcționare (fig. 46, b) : un arbore orizontal pentru operația de îndreptare 1, un arbore vertical 2, pentru îndreptarea cantului drept, prevăzut cu cuțite drepte, doi arbori verticali 3 și 4 pentru profilarea canturilor piesei, situați de o parte și de alta a mesei, un arbore orizontal 5, pentru rindeluirea la grosime, un arbore 6, pentru profilarea sau despicarea feței superioare și un arbore 7 pentru profilarea sau despicarea feței inferioare.

Antrenarea pieselor prin mașină se realizează prin role canelate antrenate cu lanț. Rolele de avans 8 sînt prevăzute cu cîte un resort prin care se execută o presiune elastică asupra pieselor în timpul prelucrării. Presarea pieselor spre rigla de ghidaj se realizează cu rolele 9, la intrarea în agregat, în fața și în spatele arborelui de îndreptat, în fața și în spatele arborelui de rindeluit la grosime. Aceste role se rotesc pe cantul piesei.

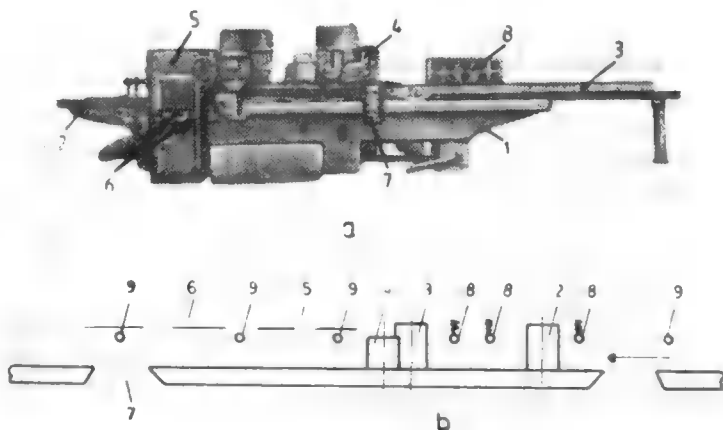


Fig. 3.46. Agregatul de rindeluit pe patru fețe :
 ■ — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

- grosimea de lucru 14—110 mm ;
- lungimea de lucru 500—3 000 mm ;
- lățimea de lucru 25—300 mm ;
- turația arborilor 6 500 rot/min.

Reglarea mașinii pentru lucru constă în :

- reglarea poziției mesei principale față de arbore la portscula de rindeluit la grosimea 5, în funcție de grosimea finală a piesei și de adîncimea de rindeluire ;
- reglarea poziției mesei din față, față de masa principală, funcție de grosimea așchiei ce se detașează la îndreptare ;
- reglarea poziției riglei de ghidaj față de arborele vertical 2, în funcție de grosimea așchiei ce se detașează la îndreptarea cantului drept ;
- reglarea poziției arborilor verticali 3 și 4, pe verticală în funcție de poziția profilelor pe piesă și pe orizontală în funcție de lățimea pieselor ;
- reglarea poziției arborilor 6 și 7, ținînd cont de prelucrarea ce se execută — despicare sau profilare ;
- reglarea sistemului de avans în funcție de lățimea pieselor ce se prelucurează (între 10—80 mm).

Utilajul este prevăzut cu scale gradate pe care se fixează dimensiunile necesare. Se pune în funcție, pe rînd, fiecare motor, se lucrează cîteva piese de probă și se fac verificările necesare.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor principal și un muncitor ajutor. Muncitorul principal alimentează mașina, supraveghează mersul și calitatea prelucrării, iar ajutorul depozitează piesele prelucrate.

3.4.3. Retezarea la lungime

Retezarea la lungime a pieselor se face cu *ferăstrăie circulare*.

Ferăstrăul circular cu pînză înclinabilă tip CPI se folosește la retezarea pieselor la lungimea stabilită fie drept, fie înclinat și chiar la operații de spintecare.

Operația se execută după rindeluirea fețelor și canturilor, pentru a obține corpuri geometrice regulate, cu capetele tăiate perpendicular pe suprafețele rindeluite sau sub diferite unghiuri.

Ferăstrăul circular cu pînză înclinabilă (fig. 3.47) se compune din batiul 1, pe care se află masa fixă 2 și un ghidaj 3 pe care se deplasează masa culisantă sau căruciorul deplasabil 4.

Pe masa fixă se află rigla de ghidaj reglabilă 5, cu ajutorul căreia se pot face spintecări de elemente din lemn masiv sau dimensionarea panourilor. Pe masa mobilă se află rigla de reazem 6, pe care se sprijină

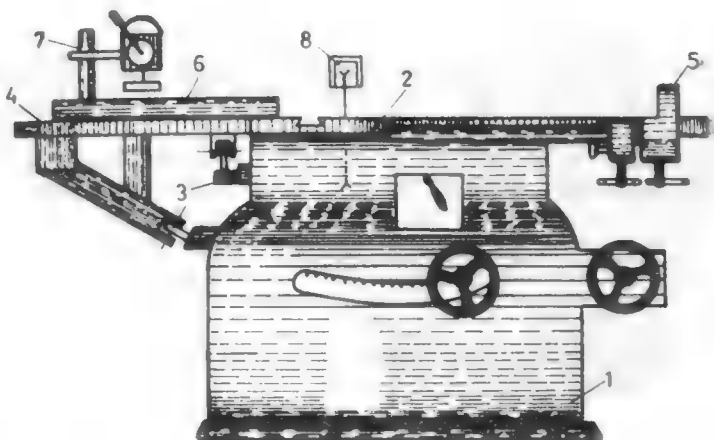


Fig. 3.47. Ferăstrău circular cu pînză înclinabilă.

piesele pentru retezat la lungime. Tot pe masa fixă se găsește și dispozitivul demontabil pentru retezat în unghi.

Motorul electric de acționare cu arborele discului tăietor 8 se află în interiorul batiului, pe o placă mobilă formată dintr-o furcă oscilantă și un suport glisant, astfel încît se poate înclina sub un unghi de $0-45^\circ$, acționat de o roată de mînă.

Pentru fixarea piesei pe masa mașinii se folosește dispozitivul 7. Caracteristicile tehnice principale ale mașinii :

- dimensiunile mesei fixe $1\ 165 \times 1\ 065\text{ mm}$;
- dimensiunile mesei mobile $700 \times 325\text{ mm}$;
- înălțimea maximă de tăiere 125 mm ;
- turația discului tăietor $3\ 000\text{ rot/min.}$

Reglarea mașinii constă în :

— alegerea diametrului discului și reglarea poziției pînzei pe verticală în funcție de înălțimea de tăiere precum și înclinarea pînzei dacă este necesar ;

— reglarea poziției riglei de ghidaj și a dispozitivului de strîngere.

Înainte de începerea lucrului se verifică : fixarea corespunzătoare a pînzei pe arborele portsculă, deplasarea mesei mobile pe ghidaje (să se facă fără efort prea mare și fără șocuri), întinderea curelelor de transmisie.

Mașina este deservită de un muncitor. El reglează, verifică și execută operațiile.

3.4.4. Cepuirea pieselor

Cepurile necesare asamblării reperelor simple în repere complexe se execută la mașina de cepuit. Operația urmează după rindeluirea fețelor și canturilor, pentru a obține baza de sprijin pentru prelucrări ulterioare. Poziția scobiturilor sau găurilor se stabilește în raport cu numărul cepurilor, dând posibilitatea obținerii unor piese interschimbabile.









Cepuirea se execută fie la *mașina de cepuit simplă* (se execută tăierea cepului la un singur capăt) cu avans manual, fie la *mașina de cepuit dublă*, folosindu-se avans mecanic, unde se prelucurează ambele capete.

La mașinile de cepuit se pot executa într-o operație mai multe faze de lucru.

Succesiunea fazelor la operațiile ce se execută la mașina simplă de cepuit sînt date în tabelul 3.12.

Tabelul 3.12

Operații la mașini de cepuit

Denumirea fazei	Schițe	Poziția sculei în timpul lucrului	Numărul de treceri
Retezarea la lungime cu ajutorul unui disc circular			1
Frezarea cepului cu ajutorul unei freze			1
Profilarea umerilor cepului cu o freză de profil			1
Frezarea scobiturii cu ajutorul unei freze-disc			1

Mașina de cepuit simplă tip MCS fabricată și utilizată la noi în țară (fig. 3.48) se compune din batiul 1, ghidajele 2 și 3, masa de lucru 4, care se deplasează pe role de-a lungul ghidajelor. Pe masa de lucru se află rigla de ghidaj 5 și dispozitivul cu excentric 6, folosit la fixarea pieselor pe masă în timpul prelucrării.

Masa se poate înclina sub un unghi de 20° cu o roată de mînă; ea poartă piesa pe rînd prin fața axelor de lucru (fig. 3.49). Primul ax de lucru, 6, este situat în poziție orizontală și are montat pe el o pînză

Fig. 3.48. Mașina de cepuit simplă.

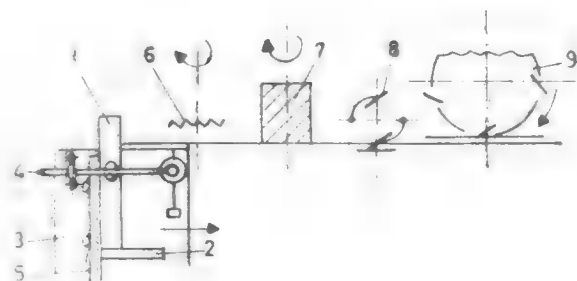
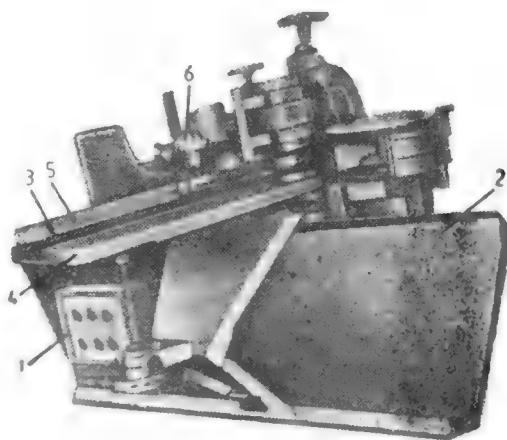


Fig. 3.49. Poziția uneltelor și a dispozitivelor la o mașină de cepuit: 1 — piesa de lemn; 2 — reazem; 3 — masa de lucru; 4 — dispozitiv de fixare a piesei; 5 — riglă de ghidaj; 6 — circular de retezat; 7 — arbore portfreză; 8 — freză pentru profilat canturi; 9 — freză disc pentru frezat scobituri.

care taie cepul la lungimea necesară. Acționarea axului se face direct de la motor. Cu ajutorul unei roți de mină motorul și pînza, așezate pe o sanie, se pot apropia sau depărta de masă și se pot deplasa pe verticală.

Urmează două axe portfreze 7, așezate tot în poziție orizontală, acționate de motoare individuale și montate pe glisieri. Aceste capete portcuțite pot fi reglate pe orizontală, iar cel superior și pe verticală. Fiecare ax are montat un cap de freză cu patru cuțite, două așezate înclinat față de generatoarea axului, care taie lungimea cepului și două cuțite zimțate montate la capătul axului spre masa de lucru, care taie umerii cepului.

Alte două axe portsculă 8 sînt situate în poziție verticală. Fiecare ax are motorul său montat pe sânni. Axele se pot deplasa pe orizontală și verticală și sînt prevăzute cu freze disc care execută tăierea înclinată sau profilarea umerilor, retezarea cepului la 45° etc.

Ultimul ax, 9, este tot în poziție verticală, are motor propriu și se poate regla în plan vertical. Pe ax se pot monta freze disc sau pînze de

circular cu ajutorul cărora se obțin cepuri duble prin scobire sau se frezează scobituri, în vederea asamblării cu cep și scobitură.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

- dimensiunea mesei mobile 600×900 mm ;
- grosimea maximă a piesei 150 mm ;
- lungimea maximă a cepului 150 mm ;
- turația motoarelor electrice 3 000 rot/min.

Reglarea mașinii pentru lucru se face astfel :

— se poziționează pînza circulară de retezat în funcție de înălțimea de tăiere ;

— se reglează pe verticală și pe orizontală arborii portsculă pentru tăierea cepului în funcție de grosimea și lungimea cepului. Cuțitele zimțuite se fixează în locașurile lor cu circa 1 mm mai în afară decît cuțitele tăietoare.

— se reglează arborii portfreze verticali în funcție de arborii dinaintea lor ;

— se poziționează pe verticală discul orizontal de scobit. Verificarea reglării se face prin probă de lucru la fiecare fază de prelucrare.

Modul de lucru. Piesa se așază pe masa mașinii lîngă rigla de ghidaj și se fixează cu dispozitivul de strîngere. Se pot așeza mai multe piese una lîngă alta, pentru ca productivitatea mașinii să crească. Mașina este deservită de un singur muncitor. După cepuirea primului capăt al pieselor prin deplasarea manuală a mesei, acestea se întorc și se așază lîngă un reazem pentru a obține lungimea dorită. Poziția reazemului va asigura sprijinirea umărului și nu a capătului cepului, deoarece la îmbinare este importantă distanța dintre umerii cepului și nu lungimea piesei.

3.4.5. Burghierea și scobirea

Găurile și scobiturile în piese se execută cu ajutorul *burghielor, dăușilor și frezelor lanț*. Mașinile de burghiat pot fi *orizontale, verticale și universale* după poziția axului portburghiu, *simple și multiple* — după numărul axelor portburghie.

Găurile și scobiturile se execută pentru asamblarea elementelor prin cepuri și scobituri.

Mașina de burghiat și scobit orizontală se folosește la realizarea găurilor drepte sau înclinate, străpunse sau oprite, cu diametre între 5 și 20 mm și a scobiturilor cu margini rotunjite cu lungimea maximă de 220 mm.

Mașina de burghiat și scobit orizontală de construcție românească tip GSO (fig. 3.50) se compune din batiul 1, în care se află axul portburghiu 2, acționat de la motorul electric 3, prin curele trapezoidale.

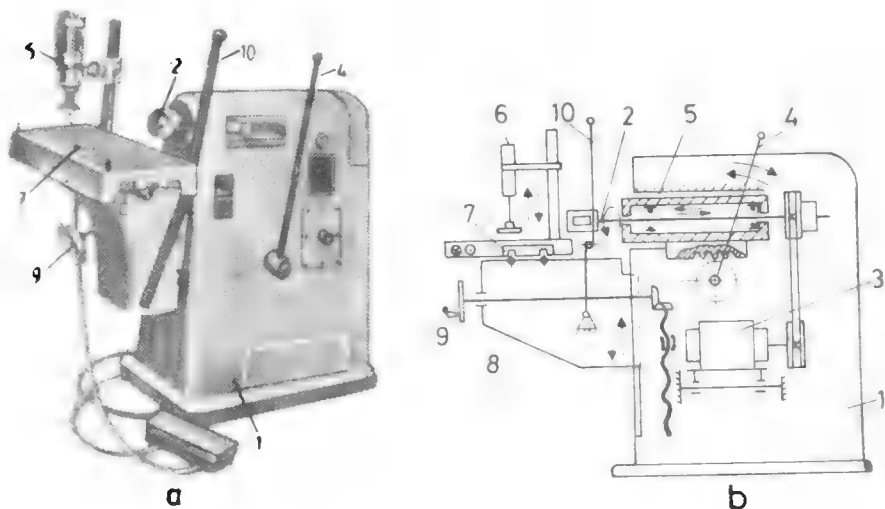


Fig. 3.50. Mașina de găurit și scobit orizontală :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Axul portburghiu execută, în afara mișcării principale de tăiere, o mișcare de rotație și o mișcare de avans.

Pentru aceasta este montat, prin rulmenți, pe o bucsă prevăzută la partea inferioară cu o cremalieră. Acționând asupra manetei 4 se asigură, printr-o roată dințată, angrenarea cremalierii și deci deplasarea axului în ghidajul 5, cu o cursă reglabilă între 20 și 150 mm.

Piesele ce se prelucurează se fixează prin dispozitive de strângere pneumatice sau mecanice 6, pe masa de lucru 7, ce se găsește pe suportul 8. Acest suport se sprijină pe ghidajele batiului și permite reglarea poziției mesei pe verticală cu ajutorul unei roți de mână 9 ce acționează un angrenaj din roți dințate conice și șurub de reglare. Pentru a executa găuri la diferite distanțe precum și scobituri, masa mașinii se poate deplasa și transversal, acționând maneta 10, lungimea cursei fiind de maximum 220 mm. Lungimea cursei mesei poate fi reglată cu limitatoarele de cursă, corespunzător poziției găurilor sau lungimii scobiturilor ce se execută.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

- dimensiunile mesei de lucru 600×280 mm ;
- turația arborelui portburghie 4 500 rot/min ;
- cursa maximă a burghiului 150 mm ;
- diametrul găurii 5—20 mm.

Reglarea mașinii înainte de începerea lucrului :

- se reglează poziția pe verticală a suportului mesei de lucru, în funcție de poziția găurii sau scobiturii pe piesă ;

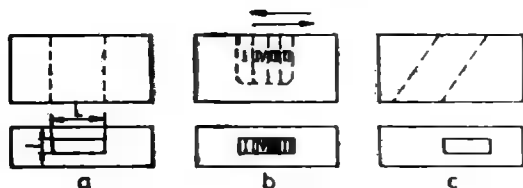


Fig. 3.51. Operații ce se execută la mașina de frezat cu lanț :

a — scobitură străpunsă ;
b — scobitură oprită ; ■ — scobitură înclinată străpunsă.

— se reglează lungimea cursei mesei în funcție de distanța dintre găuri sau de lungimea scobiturii sau se blochează masa dacă se execută o singură gaură ;

— se reglează lungimea cursei burghiului în funcție de adâncimea cerută găurii sau scobiturii.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un singur muncitor. După reglarea mașinii potrivit cu dimensiunile și poziția găurii se acționează maneta pentru deplasarea burghiului (mișcarea de avans).

La executarea scobiturilor, după ce s-a reglat cursa mesei pe direcție orizontală, se dau găuri pe rând la cele două capete, apoi se execută găuri succesive, pornind de la ultima gaură spre prima. Denivelările se îndepărtează purtând burghiul pe pereții scobiturii, prin deplasarea mesei.

Mașina de frezat cu lanț execută scobituri adânci, drepte sau înclinate (fig. 3.51), necesare asamblării elementelor prin cep și scobitură. Scula tăietoare este un lanț articulat, care se înfășoară fără sfârșit pe două roți. Zalele lanțului execută operația de frezare a scobiturii, de unde derivă și denumirea mașinii — de frezat cu lanț.

Mașina de frezat cu lanț tip MGL (fig. 3.52), fabricată în țara noastră, este formată dintr-un batiou 1, o masă 2, cu mecanismele de manevră, sania glisantă 3, motorul electric 4, roțile 5 de acționare și înfășurare a lanțului, lanțul 6 și o bară de ghidare a lanțului.

Lanțul este pus în mișcare de roata stelată 5 montată direct pe axul motorului electric.

Mișcarea de avans a lanțului către piesă se realizează prin deplasarea saniei portsculă pe ghidajele batioului. Acționarea se realizează fie

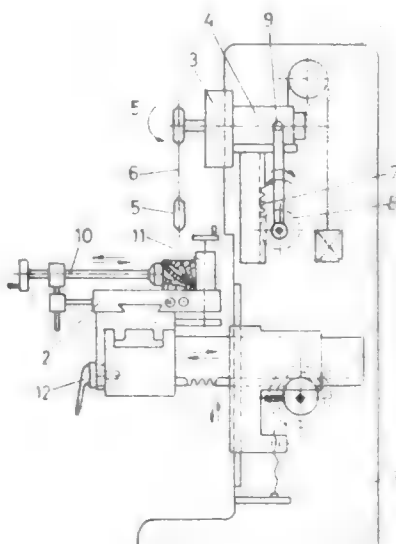


Fig. 3.52. Mașina de frezat cu lanț.

manual, prin cremaliera 7 și roata dințată 8, prin rotirea unei manivele 9, fie pneumatic, în care caz sania portsculă 3 este montată pe tija pistonului pneumatic, iar comanda se realizează prin pedală.

Masa 2 este situată sub sania portsculă și se poate deplasa orizontal, vertical sau înclinat. Pentru prelucrarea pieselor mari masa se poate scoate, în locul ei folosindu-se un dispozitiv simplu de susținere și ghidare. Limitarea poziției mesei se face în funcție de poziția și dimensiunile scobiturilor, care se execută prin limitatori de cursă. Masa se poate înclina sub un unghi de 30° în plan vertical, cu ajutorul manetei 12.

Piesele se fixează pe masa mașinii cu dispozitive pneumatice sau mecanice 10, lângă rigla de sprijin 11.

Pentru a evita smulgerea fibrelor la ieșirea frezei lanț din piesă se folosește un prag sau papuc de presare.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

- înălțimea pieselor ce pot fi prelucrate : 240 mm ;
- dimensiunile mesei : 500×130 mm ;
- cursa verticală a saniei portlanț 200 mm.

Reglarea mașinii se face astfel :

- se fixează poziția corectă a lanțului, astfel ca să aibă o distanță de 5—6 mm față de piesă. Se va avea în vedere ca lanțul să nu fie prea întins și nici să nu aibă bătaie laterală, deoarece rămîn urme de tăiere ;

- se reglează cursa saniei portlanț în funcție de adîncimea de prelucrare ;

- se reglează poziția mesei în plan vertical și orizontal în funcție de dimensiunile piesei și poziția scobiturilor.

Modul de lucru. Cea mai mică scobitură ce poate fi realizată va avea dimensiunea 6×25 mm, corespunzătoare dimensiunilor lanțului.

Mașina este deservită de un singur muncitor.

Se prinde piesa pe masa mașinii și se introduce lanțul la un capăt al scobiturii pe o adîncime de 60—75 mm, apoi se scoate afară și se introduce în celălalt capăt al scobiturii, la aceeași adîncime. Se execută apoi frezări succesive pînă se ajunge la primul capăt. La scobituri cu adîncimi peste 75 mm se repetă prelucrarea. După executarea scobiturii se curăță fundul acesteia, plimbînd masa, cu lanțul în interiorul scobiturii. Fundul scobiturii rămîne rotunjit la colțuri.

Pentru scobituri cu lățimi mai mari decît dimensiunile lanțului se execută mai multe treceri.

În tehnologia modernă de serie mare se folosesc freze lanț de dimensiunile finale ale scobiturii, pentru creșterea productivității. Asemenea scule prezintă inconvenientul că nu mai corespund limitelor dimensiunilor admise după un anumit număr de ascuțiri.

3.4.6. Frezarea lemnului




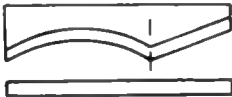

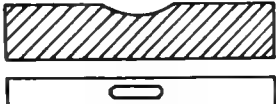
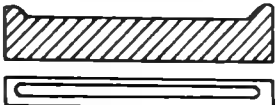
Frezarea mecanică este o operație de prelucrare prin așchiere cu ajutorul unor mașini-unelte care au ca scule așchietoare : freze, cuțite montate în capete portfreză, discuri circulare, lanțuri tăietoare. Mișcarea de lucru a frezelor este o rotație cu viteze de tăiere mari.

Ținând cont de gama largă de operații ce se pot realiza, mașinile de frezat sînt mult utilizate în industria mobilei și se prezintă în numeroase tipuri constructive. Sculele execută mișcarea principală de tăiere (rotație), iar la unele mașini și mișcarea de avans.

Mașina de frezat cu ax vertical inferior înclinabil, MNF-10 de construcție românească, se poate considera o mașină universală, datorită gamei variate de operații ce se pot realiza (tabelul 3.13).

Operații care se execută la mașina de frezat cu ax vertical

Tabelul 3.13

Felul operației	Schița și semnul de calitate 100 ... 60	Numărul de trecheri
Frezarea canturilor drepte ale unui panou		1
Frezarea rotundă a suprafețelor unei piese		1
Frezarea unei suprafețe curbe netede		1
Frezarea unei suprafețe curbe profilate		1
Frezarea de diverse profile		1
Frezarea scobiturilor circulare		1
Frezarea unei scobituri alungite		1

Mașina de frezat verticală cu ax înclinabil (fig. 3.53) este alcătuită din batiul 7 prevăzut cu uși de acces la mecanismele din interior, masa de lucru principală 2, masa mobilă 3, care poate glisa pe masa de lucru principală, și masa de lucru secundară 1.

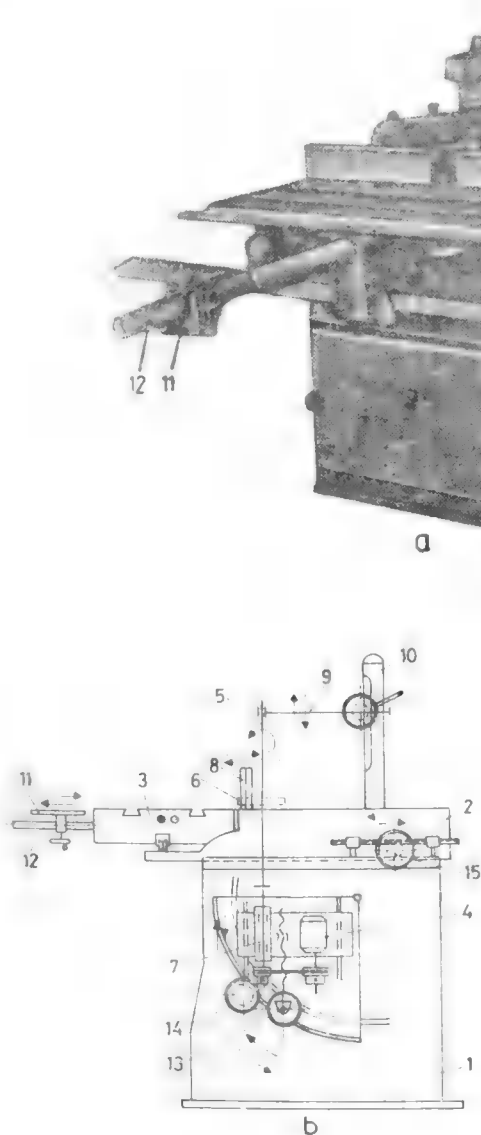


Fig. 3.53. Mașina de frezat cu ax vertical:
a — vedere de ansamblu;
b — schema de funcționare.

Mișcarea principală de tăiere este rotația sculei, obținută de la motorul electric 4 prin curea lată. Axul portsculă 5 cu freza 6 este fixat pe arborele mașinii 7, prin sistem cu filet. Se utilizează un motor electric cu două turații 1 500 și 3 000 rot/min și transmisie de curea în două trepte, astfel că se pot obține patru turații ce se vor alege în funcție de diametrul frezei și de piesa ce se prelucrează.

Avansul piesei se poate realiza manual, împingând piesa fixată pe masa mobilă, lungimea cursei mesei fiind 410 mm, sau mecanic, cu ajutorul dispozitivului de avans DAM care se poate monta pe mașină.

Mașinile de frezat de construcție mai vechi au o singură masă fixă iar deplasarea piesei se face manual, prin împingerea piesei prin fața arborelui de lucru.

Mașina de frezat cu ax vertical este prevăzută și cu o riglă de ghidaj 8, confecționată din două bucăți ce se pot regla independent, folosită la conducerea pieselor prin fața frezei.

La eforturi mari de tăiere, axul portsculă trebuie sprijinit suplimentar pentru a evita deformarea sau producerea vibrațiilor. În acest scop axul, la partea superioară, este montat în capătul brațului 9 care poate pivota în jurul coloanei 10.

Pentru prelucrarea pieselor de dimensiuni mari se poate folosi masa anexă 11 ce se deplasează în lungul barei 12.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

- | | |
|----------------------------------|--|
| — dimensiunile mesei fixe | 1 000 × 940 mm ; |
| — dimensiunile mesei mobile | 1 000 × 350 mm ; |
| — dimensiunile axului de frezare | 25,30 mm ; |
| — turația arborelui portsculă | 3 000, 4 500, 6 000,
9 000 rot/min. |

Reglarea mașinii constă în :

— montarea frezelor sau a sculelor combinate — freze și discuri circulare, pe axul portsculă care se introduce în scobitura superioară a arborelui mașinii și consolidarea lor cu piulițe ;

— se reglează poziția sculei pe verticală în funcție de înălțimea piesei de prelucrat și de poziția profilului care se frezează cu roata de mină 13. Axul se poate înclina, dacă este nevoie, sub un unghi la 45°, rotind roata de mină 14 ;

— se reglează poziția mesei principale și a mesei mobile în raport cu poziția arborelui portsculă cu roata de mină 15 ;

— se stabilește poziția riglei de ghidaj și se blochează prin strângerea unei rozete.

Modul de lucru este determinat de operația ce se execută.

La frezarea suprafețelor plane, după ce s-a reglat corespunzător poziția celor două jumătăți de rigle, piesele se sprijină pe riglă și se deplasează manual sau mecanic în sens invers sensului de rotire al sculei.

La frezarea simplă sau profilată a pieselor cu canturi curbe se folosesc șabloane, avînd conturul ce trebuie realizat. Piesa se așază pe șablon

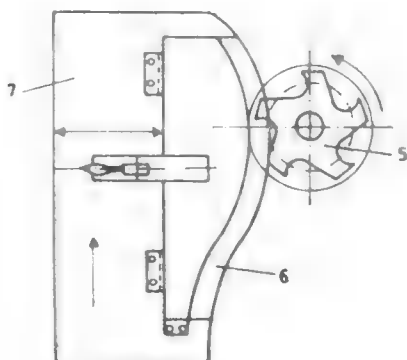
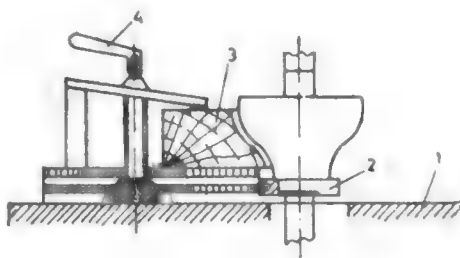


Fig. 3.54. Dispozitiv pentru prelucrarea unui cant curb cu profil, la mașina de frezat verticală :

1 — masa mașinii ; 2 — inel de reazem ; 3 — piesă de lemn ; 4 — dispozitiv de strângere ; 5 — freză ; 6 — cantul reproducătorului ; 7 — talpa dispozitivului.



(fig. 3.54) și se fixează cu ajutorul unui dispozitiv de strângere. Rigla de ghidaj se demontează, iar pe arborele portsculă, sub freză sau deasupra ei, se montează un inel de reazem. Pentru ca producerea conturului să fie fidelă, raza inelului trebuie să fie mai mică decât orice rază de curbură de pe conturul de realizat.

În timpul prelucrării șablonul se ține în contact permanent cu inelul de reazem. Șabloanele sau dispozitivele trebuie să fie ușoare și nedeformabile. Piesa să fie bine strinsă pe fața de sprijin, scoaterea și punerea ei să se facă în timp scurt, iar cantul șablonului să nu se uzeze în timpul folosirii.

Frezarea la format, la dimensiunile prescrise a panourilor sau ramelor, se poate face folosind șabloane corespunzătoare dimensiunilor ce trebuie realizate și inelul copier.

La frezarea scobiturilor circulare sau cu margini circulare se poziționează cele două părți ale riglei de ghidaj, la același nivel față de freză și se fixează opritori pentru poziționarea scobiturii și a lungimii acesteia.

Mașina de frezat cu ax superior execută profiluri și scobituri diverse, uluce, găuri, jumătăți de cilindri, ornamente, muluri artistice, rame (fig. 3.55).

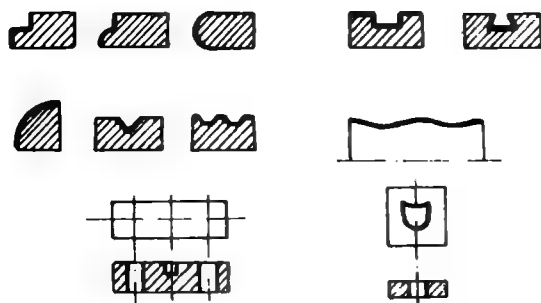


Fig. 3.55. Operații ce se execută la mașina de frezat cu ax superior.

Caracteristic pentru prelucrările la aceste mașini este faptul că, datorită vitezelor mari de tăiere ale sculei, la această mașină nu sînt necesare prelucrări anterioare.

De exemplu, pentru frezarea suprafețelor circulare, nu mai este nevoie de o tăiere la ferăstrăul-panglică. Se obțin piese cu suprafețe curate, netede, fără urme palpabile.

Mașina de frezat cu ax superior de construcție românească, tip FAS (fig. 3.56), se compune dintr-un batiu 1 prevăzut cu un braț îndoit deasupra mesei 2. Cotul brațului are înălțimi diferite, pentru a lăsa un spațiu liber corespunzător dimensiunilor ce se prelucrează. Masa mașinii poate fi înclinată după nevoie, prin rotire (360°), sau deplasată în lung și în lat.

La capătul brațului se află un ghidaj pe care este montată sania 5 a motorului electric 3. Pe axul motorului electric se montează direct mandrina 4 în care se introduce scula. Sculele lucrează la turații ridicate (între 17 000—30 000 rot/min), folosindu-se în acest scop motoare speciale, alimentate cu curent electric de frecvență ridicată, și au diametre mici, cuprinse între 15 și 36 mm. Frezele acționează asupra lemnului fie de sus în jos, fie lateral, au construcție simplă și un singur tăiș. Ele sînt prinse excentric în mandrine cu echilibraj special. Pe mandrine sînt marcate diviziuni care arată poziția corectă de așezare a muchiei tăietoare.

Sania împreună cu scula se pot deplasa pe verticală, mișcarea se poate realiza mecanic prin apăsarea pedalei 6, printr-un sistem de pîrghii (a, b, c, d, f) sau pneumatic. Poziția sculei se poate regla fin cu ajutorul unui mecanism șurub piuliță 7. Mărimea cursei pe verticală se reglează rotind capul revolver 8 prevăzut cu opritori de înălțimi diferite. Pentru prelucrări sub diferite unghiuri motorul electric și scula au posibilitatea rotirii cu 360° .

Mașina de frezat de sus lucrează prin frezare-copiere. În acest scop în partea centrală a mesei se găsește palpatorul 9, care se poate ridica sau coborî la diferite înălțimi.

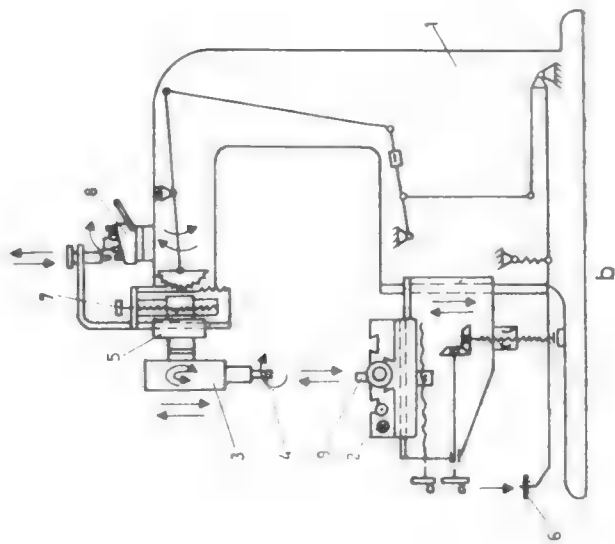
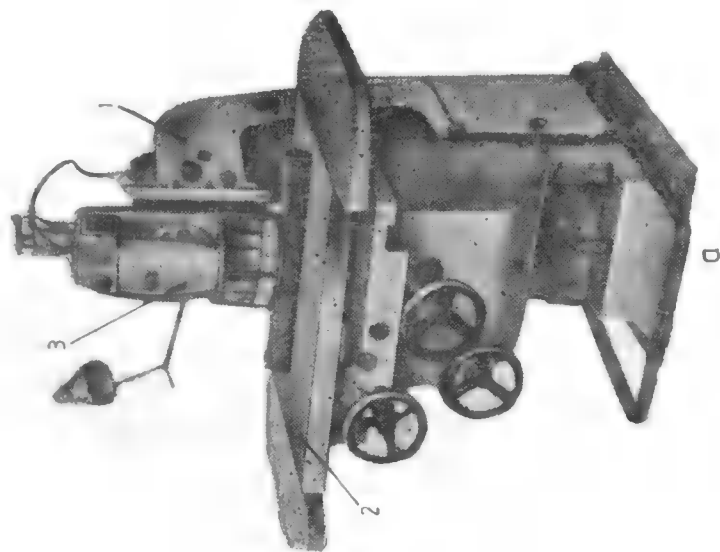


Fig. 3.56. Mașina de frezat cu ax superior :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Principalele caracteristici ale mașinii sînt :

- cursa axului în înălțime 150 mm ;
- rotirea capului portax 360° ;
- turația axului 17 000 rot/min ;
- dimensiunile mesei 750 × 700 mm.

Reglarea mașinii se face prin mai multe operații :

- se fixează freza de diametru corespunzător în mandrină și mandrina în axul portsculă ;
- se reglează poziția mesei în funcție de dimensiunile pieselor ce se prelucrează ;
- se reglează poziția pe verticală a axei de lucru și cursa pe verticală în funcție de adîncimea de prelucrare ;
- se fixează cu riglă de ghidaj și se montează în poziție corespunzătoare.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un singur ~~manevrator~~ manevrator.

Pentru operații de frezare-copiere se folosesc *dispozitive de lucru* (fig. 3.57) prevăzute pe partea inferioară cu reproducător — șablon. Piesa se prinde în dispozitive cu mecanism de stringere cu excentric sau cu aer comprimat. Se deplasează dispozitivul cu piesa astfel încît conturul reproducătorului să fie în contact permanent cu palpatorul. În acest fel scula va copia fidel pe piesă în partea superioară forma reproducătorului. La realizarea reproducătorului se ține cont de diametrul frezei prin mișcarea excentrică și de diametrul palpatorului.

Cu același reproducător, modificînd diametrul frezei sau al palpatorului, se pot obține scobituri de diferite diametre.

Mașina de frezat dinți execută dinții necesari încheieturilor de colț. Acestea sînt mașini verticale cu un arbore sau orizontale cu ~~un~~ doi sau doi arbori portfreze.

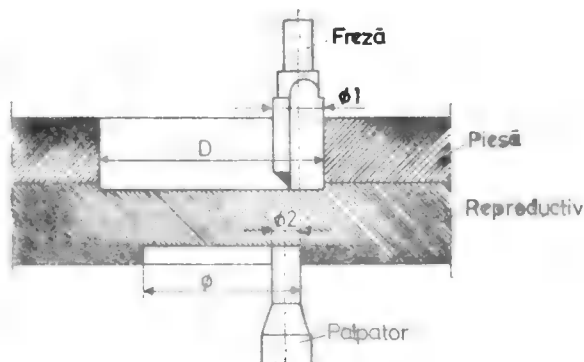


Fig. 3.57. Modul de lucru cu ajutorul dispozitivului reproducător.

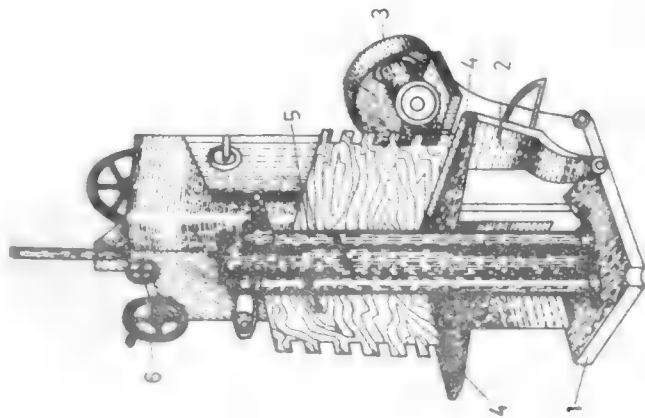


Fig. 358. Masină de frezat dinți pentru închieturi de colț.

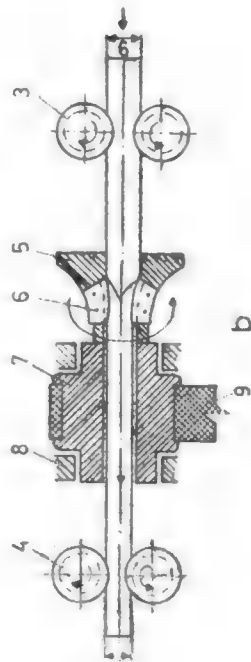
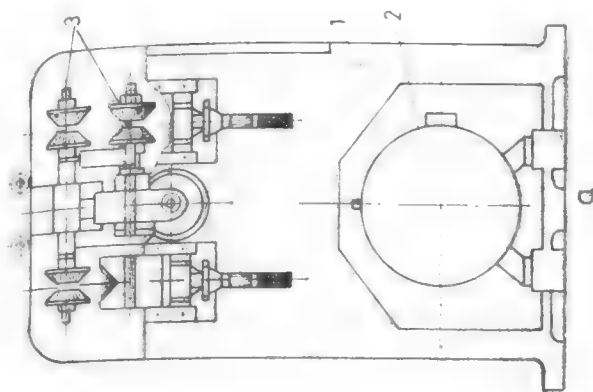


Fig. 359. Masina de frezat bețe rotunde.

Dinții pot fi : drepecți, oblici, în coadă de rîndunică sau semirotonzi, deschiși, semiascuși sau ascuși.

La mașinile verticale arborele portfreză frezează dinții pe rînd, deplasîndu-se după un șablon sau o bară divizoare (fig. 3.58). Se folosesc freze de diametre mici (3—20 mm) și turații ridicate pînă la 15 000 rot/min.

Mașina este formată din placa de fixare 1, brațul oscilant 2, sub formă de furcă montat articulat la partea de jos a batiului, motorul electric 3, suporturile pentru piesele ce se prelucreează 4, barele de strîngere 5 și mecanismul de comandă cu roata de mină 6. Arborele portfreză primește mișcarea de la motor prin curele de transmisie. În timpul deplasării axului portfreză, cureaua se menține întinsă prin brațul oscilant care este presat elastic față de batiu.

Grosimea maximă a panoului ce se prelucreează este de 60 mm, iar turația axului portfreză este de 15 000 rot/min.

Reglarea mașinii se face astfel :

- se aleg freze de formă corespunzătoare dinților ce se vor realiza
- se fixează șablonul care urmează a fi copiat ;
- se stabilește poziția barelor de strîngere în funcție de dimensiunile panourilor.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor. Acesta comandă mișcarea arborelui portfreză prin roata de mină 6, urmărindu-se șablonul. Dinții se frezează unul cîte unul pe ambele panouri ce se vor încheia. Mașina poate tăia dinți la scînduri groase, pînă la 60 mm, sau la scînduri suprapuse.

Mașina de frezat bețe rotunde se folosește pentru frezarea de bastoane cu secțiune circulară, constantă pe lungime, din șipci cu secțiunea pătrată.

Mașina de frezat bețe rotunde tip FBR (fig. 3.59) se compune din batiul 1, motorul electric de acționare 2, mecanismul de avans 3, așezat la intrarea materialului și mecanismul de avans 4, care evacuează piesele prelucrate.

Mecanismul de avans 3, așezat la intrare, se compune din două role cu profil în unghi drept și suprafața canelată. Șipca avansează, fără să se rotească, prin interiorul capului de frezat 5 de tip lunetă, prevăzut cu cuțitele interioare 6. Capul de frezat este solidar cu arborele 7 ce se rotește în lagărele 8. Antrenarea arborelui se realizează prin cureaua 9 de la motorul electric 2.

Mecanismul de evacuare ■ pieselor 4 se compune din role cu profil semirotund.

Mașina tip FBR este prevăzută cu două capete portcuțite și cu două grupe de role de avans care lucrează în paralel pentru creșterea productivității.

Caracteristicile tehnice ale mașinilor sînt :

- limitele dimensionale ale șipcilor înainte de prelucrare 40×40 mm,
- viteza de avans 12 m/min ;
- turația capului de frezat 3 450 rot/min.

La reglarea mașinii se are în vedere :

— montarea unui cap de frezat corespunzător diametrului la care se frezează piesele ;

— reglarea distanței dintre rolele de avans în funcție de dimensiunile riglelor la intrarea și la ieșirea din mașină (g și \emptyset).

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor care o alimentează. Piese prelucrate cad într-un container.

Frezarea cepurilor rotunde se realizează la *mașini automate de frezat cepuri rotunde*. Prelucrarea se execută ca și la befele rotunde, tăierea cepurilor la lungime executîndu-se de către un cuțit care se ridică și coboară intermitent. Avansul piesei este intermitent, fiind comandat prin came, astfel ca în momentul retezării cepului piesa să fie în repaus.

3.4.7. Strunjirea lemnului

Operația de strunjire asigură, prin prelucrare mecanică la strungul de lemn, realizarea pieselor cu anumite forme ca : picioare, baluștri, butoni, nasturi din lemn, rozete pentru mobilă.

Caracteristic pentru operațiile de strunjire este faptul că piesa execută mișcarea principală de rotație, iar cuțitul mișcarea de avans longitudinal, frontal sau transversal față de axa piesei ce se prelucurează.

În funcție de particularitățile constructive, strungurile pentru lemn pot fi *longitudinale, automate, revolver și speciale*.

Strungul longitudinal pentru lemn realizează mișcarea de avans a cuțitelor în direcție longitudinală. *Strungul de construcție românească SL-2* (fig. 3.60) se compune din batiul 1 de construcție robustă, prelungit

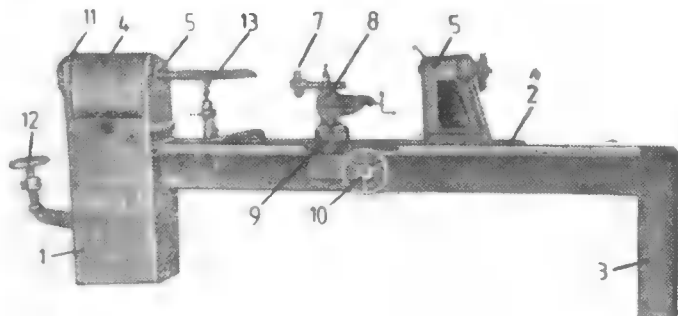


Fig. 3.60. Strungul longitudinal pentru lemn.

cu ghidajele longitudinale 2 sprijinite pe piciorul de capăt 3. Pe batiu se găsește păpușa fixă 4, în interiorul căreia se află mecanismul de acționare al arborelui principal (motor electric, transmisie prin curele) și mandrina 5 în care se fixează piesele de strunjit. În locul mandrinei se poate folosi un platou, la prelucrarea pieselor plane și rotunde. Piese mai grele și cu lungimi mai mari se fixează în celălalt capăt cu păpușa mobilă 6, care se poate apropia sau depărta de păpușa fixă.

Cuțitul 7 se montează prin suportul 8, pe căruciorul 9, care permite deplasarea în lungul ghidajelor batiului, realizându-se astfel mișcarea de avans. Deplasarea căruciorului se execută prin manevrarea roții de mână 10. Dacă strunjirea se execută manual, cu dalta, piesa se sprijină pe suportul 13.

La strunjirea pieselor de diametru mare și lungime mică se utilizează platoul special 11 montat pe arborele principal, în partea opusă mandrinei. Operația se execută manual, cuțitul putându-se rezema pe suportul 12.

Caracteristicile tehnice ale strungului sînt :

- distanța între vîrfuri 2 000 mm ;
- turația arborelui 300—2 800 rot/min.

Reglarea mașinii se face astfel :

— se stabilește distanța între păpușa fixă și mobilă, în funcție de lungimea pieselor :

— se alege și se fixează cuțitele de strunjire astfel ca vîrfurile să fie la înălțimea axei de rotație a piesei.

Modul de lucru. Strungul este deservit de un singur muncitor. Se strînge piesa între vîrfuri prin învîrtirea roții de mână. Dacă piesele sînt lungi și subțiri se sprijină printr-o lunetă pentru a nu se încovoia în timpul lucrului.

Prelucrarea începe printr-o strunjire de degroșare, folosind dălți rezistente și semirotunde. Urmează prelucrarea cu dălți drepte cu tăiș oblic, ascuțit din ambele părți. Pentru netezirea suprafețelor se poate folosi hîrtie de șlefuit granulația 80.

Strungul pentru lemn cu avans automat (fig. 3.61) se folosește în fabricația de serie pentru producerea unor piese ca : nasturi din lemn, butoni, rozete pentru mobilă.

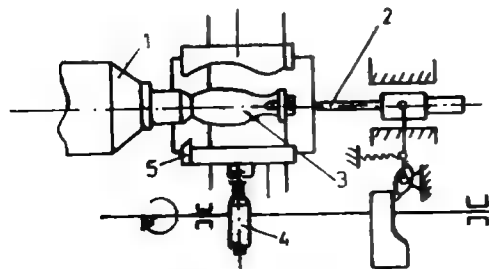


Fig. 3.61. Strung pentru lemn, cu avans automat :

- 1 — lunetă de alimentare ; 2 — cap mobil ; 3 — piesă de lemn ; 4 — motor electric ; 5 — cuțit de frezat.

Avansul se realizează intermitent, printr-un mecanism compus din buche, o camă de comandă și pîrghii. Capul de alimentare asigură rotirea riglei și mișcarea de deplasare longitudinală, intermitentă, pe măsură ce piesele prelucrate sînt retezate și cad în containerul colector.

Reglarea mașinii constă în : montarea camelor și a cuțitelor corespunzător pieselor ce se prelucrează, apoi se reglează poziția camelor și cuțitelor în funcție de succesiunea operațiilor de strunjire.

Modul de lucru. Mașina este pusă în funcțiune de către un muncitor. Piesa de lucru cu secțiune pătrată se introduce în luneta de alimentare. Capul de alimentare 1 asigură rotirea riglei și mișcarea de deplasare longitudinală, intermitentă, pe măsură ce piesele prelucrate cad în containerul colector. Cuțitele de strunjire profilate 5 execută prelucrarea, după care săniile transversale se retrag și avansează capul spacial cu cuțitul pentru retezare. La retragerea capului de retezare intră în funcție mecanismul de avans și operația se repetă automat.

Mașina de frezat prin copiere. La aceste mașini se execută, prin copiere, piesele de forme și dimensiuni variate folosite în construcția mobilei de artă, în fabricarea instrumentelor muzicale, articolelor sportive etc. Gama mașinilor de copiat este foarte diversă, ele avînd caracteristic faptul că pot reproduce după șabloane profile complicate. Capetele portfreză lucrează asemănător capului portfreză de la mașina de frezat de sus. Copierea șablonului se poate face cu sistem automat de urmărire.

Mașina de copiat prin frezare pentru picioare de mobilier (fig. 3.62) se compune dintr-un batiu 1 pe care se află păpușa fixă 2 și mobilă 3. Păpușa mobilă se poate apropia sau depărta printr-o roată de mîină, în funcție de lungimea pieselor care se prelucrează.

Există două vîrfuri de prindere : unul servește la strîngerea modelului de copiat 4 și celălalt la strîngerea piesei 5. Piesa și modelul se rotesc prin mecanismul de acționare aflat în interiorul păpușii fixe.

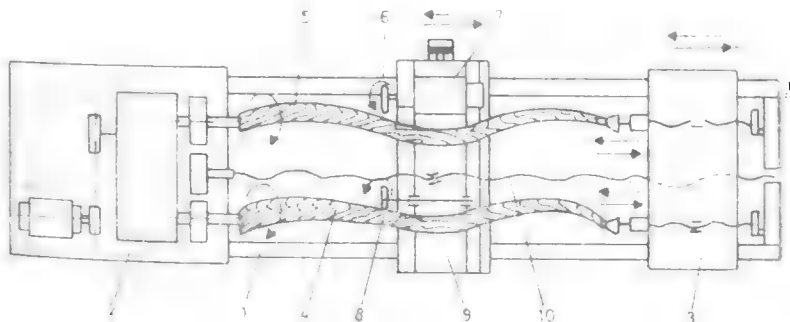


Fig. 3.62. Mașina de cepuit prin frezare

Capul portfreză 6 acționat de un motor electric 7 și palpatorul 8 cu care se urmărește modelul sînt montate pe un cărucior 9 ce se deplasează pe ghidajele batiului, printr-un șurub conducător 10, acționat tot de la motorul ce asigură rotirea piesei.

Între suportul palpatorului și al arborelui portfreză este realizată o legătură rigidă, care asigură împingerea căruciorului spre model.

Caracteristicile tehnice ale mașinii de copiat :

- lungimea maximă a piesei 1 250 mm ;
- grosimea maximă a piesei 300 mm ;
- turația arborelui portfreză 1 200 rot/min.

Pentru *reglarea mașinii* se alege freza corespunzătoare, se apropie păpușa mobilă în vederea fixării modelului și a piesei.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor, care reglează și verifică modul de execuție. În timpul prelucrării discul palpator urmărește conturul modelului și transmite mișcarea capului portfreză care efectuează prelucrarea pe măsură ce căruciorul se deplasează în lungul ghidajului. În tabelul 3.14 se prezintă defectele ce pot să apară la prelucrarea mecanică a elementelor.

Tabelul 3.14

Defecte de prelucrare mecanică a elementelor

Defect	Cauza	Remedierea
1	2	3
1. Introducerea materiei prime în fabricație cu umiditate mai mare decât prevederile STAS.	<ul style="list-style-type: none"> — Lipsa unor stocuri tehnice înainte de debitare, puse sub controlul laboratorului uzinal. — Nerespectarea indicațiilor tehnologice. 	<ul style="list-style-type: none"> — Crearea stocurilor necesare, controlate de laboratorul uzinal. — Controlul aplicării indicațiilor tehnologice.
2. Prelucrarea mecanică neingrijită ca formă geometrică și calitate a suprafețelor.	<ul style="list-style-type: none"> — Precizia mașinilor-unelte necorespunzătoare. — Nu se respectă tehnologia corectă a operațiilor — Ascutirea necorespunzătoare a sculelor. — Nu se respectă parametrii tehnologici de prelucrare mecanică (viteză de avans, viteză de tăiere). — Funcționarea defectuoasă a dispozitivelor de avans. 	<ul style="list-style-type: none"> — Verificarea periodică a preciziei de lucru și reglarea corectă a mașinilor și respectarea tehnologiei. — Ascutirea corectă și verificarea sculelor. — Aplicarea corectă a regimurilor de prelucrare (viteză de avans, viteză de tăiere, grosimea așchii). — Verificarea funcționării dispozitivelor de avans (orizontalitatea și paralelismul rolor, planitatea suprafețelor).

Tabelul 3.14 (continuare)

1	2	3
3. Ondulări transversale pe suprafața elementelor rindeluite.	— Stringerea excesivă a roletelor posterioare și a valțurilor de avans la mașina de rindeluit la grosime.	— Slăbirea arcurilor de la rolele de apăsare.
4. Grosimea neuniformă pe lățimea panoului.	— Linia cuțitelor nu este paralelă cu axul arborelui portcuțit.	— Verificarea montării cuțitelor pe arborii portcuțite și a paralelismului acestora cu axul arborelui.
5. Rizuri și imprimări transversale pe suprafața rindeluită.	— Suclele tăietoare prezintă vibrații; grosime redusă a stratului decupat.	— Se recomandă reglarea grosimii stratului decupat la o singură trecere de 0,5—1,5 mm. — Echilibrarea cuțitelor după ascuțire.
6. Imprimări dispersate pe suprafața rindeluită	— Funcționarea necorespunzătoare a sistemului de exhaustare, talașul pătrunde între suprafețele rindeluite și valțul de avans posterior.	— Verificarea și punerea la punct a instalației de exhaustare.
7. Piese scurtate la circular nu au capetele paralele sau sub unghiul cerut.	— Discul tăietor nu este corespunzător. — Șinele de ghidare ale căruciorului nu sînt paralele între ele și perpendiculare pe axul discului tăietor. — Unghiul dintre rigla de ghidare și discul tăietor nu este corespunzător.	— Verificarea preciziei de lucru a mașinii. — Se va controla: montarea discului pe axul său, direcția de mișcare a căruciorului, poziția căruciorului față de discul tăietor, unghiul dintre rigla de ghidare și planul discului tăietor.
8. La operații de cepuire, găurire, scobire, frezare nu sînt obțin suprafețe netede și dimensiuni precise.	— Mașinile sînt dereglate. — Suclele nu sînt bine fixate și echilibrate. — Poziționarea pieselor pe masa mașinii nu se face corect. — Nu se respectă parametrii de prelucrare (viteză de avans, viteză de tăiere, grosimea așchiei etc.). — Nu sînt folosite dispozitive sau acestea nu sînt concepute și utilizate corect.	— Verificarea preciziei mașinilor. — Respectarea dimensiunilor și toleranțelor din desenul de execuție. — Rigla de ghidaj se va monta perpendicular pe direcția de avans. — Se va folosi aceeași suprafață de sprijin la executarea cepurilor și scobiturilor. — Alegerea vitezelor de avans și tăiere să se facă în funcție de specie, de

Tabelul 3.14 (continuare)

1	2	3
		dimensiunile materia- lului, de complexitatea profilurilor.
		— Pentru a evita ruperea fibrelor la executarea scobiturilor se va folosi pragul de presare; lan- țul va fi corect întins și bine ascuțit.

3.5. Asamblarea elementelor prin încheiere

Pentru realizarea reperelor complexe, subansamblurilor și ansamblurilor se folosesc și *operații de încheiere*. Tehnologia încheierii cuprinde: pregătirea pieselor în vederea încheierii, prepararea și aplicarea cleiului, presarea pieselor în diferite dispozitive sau mașini și condiționarea după presare.

3.5.1. Asamblarea ramelor

Se execută cu diferite dispozitive și mașini acționate pneumatic și cu prese cu curenți de înaltă frecvență.

Elementele îmbinării, cepul și scobitura, trebuie să aibă suprafețe de contact perfect plane și curate. Umiditatea materialului să nu depășească 8—10%, pentru că scade calitatea încheierii.

Dispozitivul pneumatic pentru asamblat rame cu capete automate de bătut cuie (fig. 3.63) este alcătuit dintr-un cadru de profiluri metalice 1, sprijinit pe patru picioare 2. Pe una din laturile lungi ale cadrului sînt sudați opritorii metalici 3, iar pe celelalte laturi sînt montate pistoanele 4, acționate pneumatic. Pistoanele sînt montate pe traversele cadrului, în poziții corespunzătoare dimensiunilor ramelor. Strîngerea se realizează prin saboții de lemn 5 montați în capetele pistoanelor.

Capetele automate de bătut cuie stelate pentru consolidarea ramei sînt prevăzute cu dispozitive de încărcare. Mașina poate lucra și fără baterea cuielei stelate.

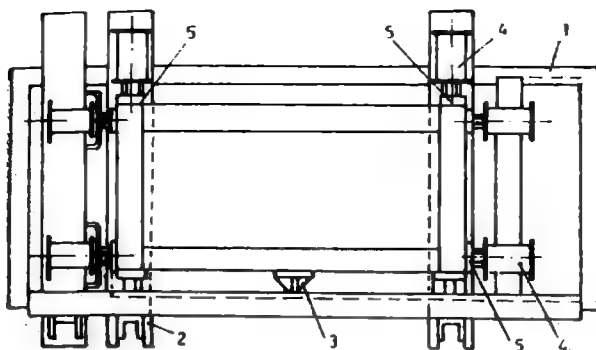


Fig. 3.63. Dispozitiv pneumatic de asamblat rame.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

— lungimea ramei	350—2 400 mm ;
— lățimea ramei	350—1 620 mm ;
— grosimea ramei	26— 56 mm ;
— presiunea de regim	6—8 at.

Reglarea mașinii constă în fixarea poziției pistoanelor în funcție de dimensiunile ramelor și a poziției capetelor de bătut cuie.

Modul de lucru. Instalația este deservită de un muncitor și un ajutor. Cepurile și scobiturile se ung cu clei, uniform, și apoi se potrivesc manual, înainte de strângere, astfel ca îmbinările să asigure ajustaje corecte. Apoi se dă drumul la aer.

Ramele îmbinate în unghi drept se strîng mai întîi pe latura mare și apoi pe cea mică, iar cele îmbinate la 45° se strîng simultan pe ambele laturi.

În vederea reducerii duratei de polimerizare a cleiului s-au construit prese cu încălzire CIF, la care presiunea necesară încleierii se realizează pneumatic.

Presa de asamblat rame cu încălzire prin curenți de înaltă frecvență se compune dintr-un cadru, masa de lucru, instalația pneumatică și instalația CIF. Cadruul este o construcție rezistentă din profiluri metalice, iar masa este formată din traversa pe care se montează opritori și pistoanele de presare. Deasupra mesei se află un capac acționat tot pneumatic.

Instalația CIF se compune din electrozi reglabili și din generatorul de curent de înaltă frecvență. Încălzirea se realizează numai în dreptul îmbinărilor ce se încleiază, prin formarea cîmpului de înaltă frecvență între cei doi electrozi — unul pe masa mașinii și unul în capacul presei. Deoarece lemnul este un dielectric, se produce o polarizare electrică ce determină o permanentă mișcare a moleculelor. Datorită mișcării mole-

culelor și frecării dintre ele, se produce căldura folosită la polimerizarea adezivului. Reglarea încălzirii se face prin modificarea frecvenței și tensiunii curentului electric.

Instalația pneumatică este formată din pistoanele de presare, conducte și supape ce se racordează la rețeaua de aer comprimat.

Reglarea mașinii constă în : stabilirea poziției pistoanelor, opritorilor și a electrozilor în funcție de dimensiunile ramelor. De asemenea, se face racordarea generatorului la presă în funcție de mărimea suprafeței de încheiere și de adezivul utilizat.

Modul de lucru. Se ung cu clei cepurile și scobiturile elementelor ce formează rama și se face o asamblare manuală. Se așază ramele pe masa mașinii și se execută strângerea acționînd asupra instalației pneumatice. Se comandă închiderea capacului, după care automat intră în funcțiune generatorul CIF. După 30—40 secunde curentul se întrerupe automat, iar capacul se ridică singur. Se eliberează ramele și se scot de pe masa mașinii.

3.5.2. Bordurarea panourilor

Canturile panourilor se pot proteja cu borduri din lemn masiv, din material plastic, cu furnire sau cu folii din materiale plastice. Operația se execută în vederea îmbunătățirii rezistenței și a aspectului cantului înainte sau după furniruirea suprafețelor. Obișnuit bordurile se aplică înainte furniruirii, iar furnirele sau foliile se aplică după furniruire.

Presa CIF pentru aplicat borduri pe cant de construcție românească, tip PIF (fig. 3.64, a, b, c), se folosește la aplicarea bordurilor pe canturi și la încheierea plăcilor din resturi de PAL și panel rezultate de la croire.

Panoul pe PAL 1 pe canturile căruia se vor aplica bordurile din lemn masiv 2 se așază între două platane, unul superior fix 3 și altul inferior mobil 4, pe care se găsesc electrozii CIF 5 și 6. Presiunea necesară încheierii se obține pneumatic cu camerele elastice 7, montate în ramele 8. Electrozii sînt racordați la generatorul CIF 9, formînd un condensator la care dielectricul este chiar panoul ce se bordurează.

Pentru ca operațiile pregătitoare să nu micșoreze productivitatea presei, aceasta este prevăzută cu două mese mobile 10 și 11. În timp ce una se află în presă, pe cealaltă se pregătesc piesele și invers.

Masa cu piesele este ridicată de către platanul mobil 4 și presată pe platanul superior fixat de traversa 12 în presei. Acționarea se realizează pe cale hidraulică. Deplasarea mesei sub platanul tip se realizează prin role 13 ce se mișcă pe ghidajele batiului 14.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale presei :

- dimensiunile utile ale platanelor $2\,000 \times 1\,000\text{ mm}$;
- grosimea maximă a panourilor 65 mm ;
- timp de înclieiere 3 min.

Reglarea mașinii pentru lucru se face prin racordarea generatorului la presă, în funcție de mărimea suprafeței de înclieiat. Se execută de către un specialist.

Modul de lucru. Mașina de înclieiat borduri în CIF este descrisă de un singur muncitor.

După ce s-a aplicat adeziv pe cantul panoului sau al bordurilor, panoul se așază pe masa mașinii. Se deschid ventilele instalației pneumatice și apoi masa se introduce sub platanul fix. Între timp se pregătesc piesele pe cealaltă masă. La timpul stabilit pentru înclieiere, curentul se întrerupe automat, se deschid ventilele, se coboară pistoanele hidraulice și masa cu piesa bordurată, pînă se sprijină pe șina de ghidare. Masa cu piesele pregătite se împinge spre platanul fix și ciclul se repetă.

Nu se vor depozita piese sau alte materiale lângă presa CIF.

Dispozitivul electro-pneumatic de furniruit canturi se folosește la furniruirea pe cant a pieselor plane și curbe cu canturi drepte sau profilate. Se poate aplica furnir pe două sau trei canturi.

Dispozitivul (fig. 3.65) se compune dintr-un schelet de rezistență alcătuit din profile metalice sau din lemn masiv, o matriță care are forma piesei ce se furniruește și care se execută din lemn stratificat, sistemul de strângere pneumatic, un furtun cauciucat cu diametrul 80—100 mm, și instalația electrică, o rezistență electrică cu cablu de racord la rețea.

Transmiterea presiunii se realizează prin bare de presiune care revin în poziția inițială cînd s-a evacuat aerul din furtunul cauciucat datorită unor resorturi.

Modul de lucru. Se aplică adezivul pe canturile ce se furniruesc, se suprapune furnirul și se introduce presa în dispozitiv. Se deschid ven-

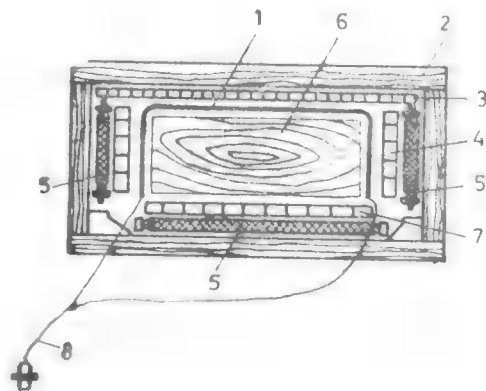


Fig. 3.65. Schema dispozitivului electropneumatic de furniruit canturi :

- 1 — rezistență electrică ; 2 — rama cadrului ; 3 — matriță ;
- 4 — piesă de strângere laterală ; 5 — cameră elastică ; 6 — piesa de lemn pentru furniruit ; 7 — piesă frontală de strângere ;
- 8 — cablu de racord la rețeaua electrică.

tilul care permite admisia aerului în furtunul elastic. Aceasta apasă pe bara de presiune care presează furnirul. Dacă piesele se furniruesc pe 3 canturi, stringerea se efectuează în două etape : întâi pe latura mare și apoi simultan la cele două capete. Se va respecta următorul regim :

- temperatura de încălzire $120-130^{\circ}\text{C}$;
- presiunea $5-7 \text{ daN/cm}^2$;
- durata de înclieiere $4-6 \text{ min.}$

Agregatul de aplicat și prelucrat furnire pe canturile panourilor aplică, pe două canturi paralele, borduri de lemn masiv, furnire sau borduri de materiale plastice cu grosimi între 0,4 și 18 mm. Prelucrarea se execută prin trecere și cuprindere : aplicarea adezivului ; presarea benzilor de furnire, retezarea capetelor furnirelor, frezarea canturilor furnirelor și șlefuirea lor.

Mașina (fig. 3.66) se compune dintr-un batiu alcătuit din două corpuri simetrice : unul fix 1 și unul mobil 2 reglabil, prin deplasarea pe ghidajele batiului.

Fiecare din cele două corpuri ale mașinii cuprinde :

- un rezervor de adeziv 3 cu o capacitate de 8 litri, prevăzut lateral și jos cu sisteme electrice de încălzire care permit menținerea unei temperaturi de 250°C . Aplicarea adezivului pe canalul panoului se face cu o rolă ;

- caseta de furniruire 4, prevăzută cu mecanismul de antrenare a fișilor de furnire 5. În cazul aplicării unor folii de material plastic, rola de material plastic se așază pe un dispozitiv care-i permite desfășurarea. Furnirele sau bordurile sînt presate elastic spre panou de către rolele de presare 6 ;

- rolele de avans 7 ;

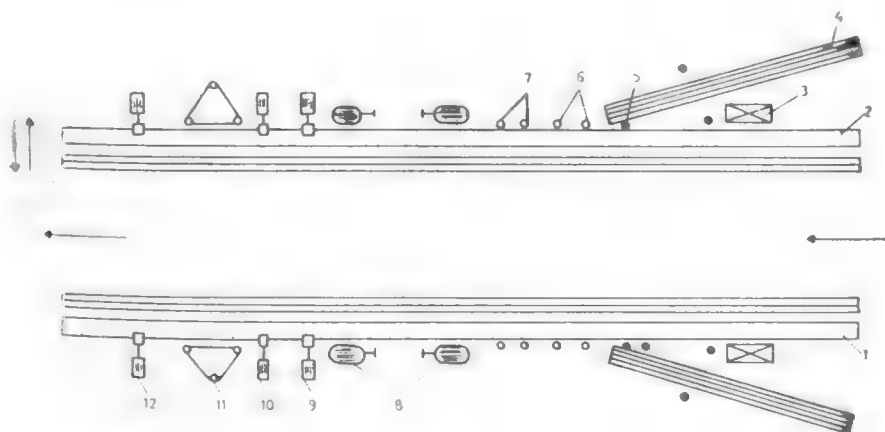


Fig. 3.66. Mașina agregat pentru aplicat și furniruit canturi.

— ferăstraie circulare de retezat 8 (cîte două) care retează capetele furnirului în aceeași dimensiune cu panoul. Fiecare ferăstrău este compus dintr-un motor electric pe axul căruia se montează o pînză tăietoare protejată de o apărătoare de protecție. Operația se execută în timp ce panoul avansează ; mișcarea de lucru a ferăstraielei circulare se face pneumatic ;

— două freze 9, una sus și una jos, care execută frezarea furnirului ce depășește grosimea panoului. Capetele portfreză se montează direct pe axele motoarelor de acționare ;

— două freze universale 10 ce pot executa operații de frezare și profilare sub un unghi de la -15° pînă la $+95^{\circ}$ față de orizontală. Cu aceste freze se execută obișnuit teșirea muchiilor ;

— o bandă abrazivă 11 fără sfîrșit care execută șlefuirea canturilor. Banda este apăsată pe suprafața ce se șlefuieste cu un tampon acționat printr-un dispozitiv pneumatic. Banda are și o mișcare oscilatorie ;

— un grup 12 de rupt și rotunjit canturi, format din două axe pe care se montează capete de frezat.

Avansul panourilor prin mașină se realizează cu ajutorul a două grupuri de transportoare inferioare și superioare montate pe cele două corpuri. Transportoarele interioare sînt prevăzute cu lanțuri purtătoare, avînd o suprafață acoperită cu cauciuc.

Transportoarele superioare sînt alcătuite din curele trapezoidale, ghidate pe role profilate, montate din loc în loc pe lungimea ramurii active. Aceste transportoare presează panourile pe lanțurile purtătoare inferioare și se pot regla pe verticală cu maximum 50 mm.

Caracteristice tehnice și de lucru :

- | | | |
|--------------------------------|--------|-------------|
| — lățimea de trecere : | minimă | 150 mm ; |
| | maximă | 3 200 mm ; |
| — grosimea bordurilor | | 0,4—18 mm ; |
| — grosimea maximă a panourilor | | 50 mm. |

Reglarea mașinii se face prin : poziționarea corpului mobil față de corpul fix, în funcție de lățimea panoului. Această reglare se realizează cu mecanism cu șurub acționat electric și cu manivela pentru reglare fină ; reglarea poziției transportoarelor superioare în funcție de grosimea panourilor ; reglarea poziției fiecărei scule în parte în funcție de necesități.

Viteza de avans este reglabilă continuu între 5 și 15 m/min, iar stabilirea ei se face la funcționarea în gol a mecanismului de avans.

Modul de lucru. Mașina agregat este deservită de trei muncitori — un muncitor principal care reglează și supraveghează funcționarea și doi muncitori ajutori care alimentează mașina și evacuează piesele prelucrate.

Agregatul de furniruit canturi poate fi amplasat în prelungirea unui agregat de prelucrat canturi în care trecerea pieselor se realizează printr-o instalație de transfer.

3.5.3. Furniruirea panourilor și condiționarea după furniruire

Furniruirea este operația de aplicare a furnirelor pe suprafața panourilor prin care se mărește rezistența și se îmbunătățește calitatea acestora.

Operația are și un aspect economic, deoarece se folosesc mai bine speciile valoroase și rare, economisindu-se lemnul masiv.

Furniruirea poate fi *simplă* sau *cu subfurnir*; la furniruirea simplă furnirul se aplică direct pe piesă. În cazul al doilea se aplică întâi un strat de furnir de bază, din specii moi, cu compresibilitate ridicată (tei, anin, cireș, paltin etc.) și apoi foaia de furnir de față, cu aspect decorativ, sub un unghi de 33—40°. Se mărește în acest fel stabilitatea și rezistența piesei.

Furniruirea se execută obișnuit pe ambele fețe, pentru a evita deformările panourilor. Se pot furniri pe o singură față piese înguste cu lățimea cel mult de două ori mai mare decât grosimea lor, la care diferențele de contragere și umflare sînt neglijabile.

Furniruirea cuprinde mai multe operații ce se pot grupa astfel: *pregătirea suprafețelor de furniruit, pregătirea furnirelor și încheierea furnirilor pe suprafețele pieselor sau furniruirea propriu-zisă.*

a) **Pregătirea suprafețelor pentru furniruit.** Operația de pregătire a furnirelor constă în eliminarea defectelor ce influențează negativ planitatea suprafețelor și în mărirea suprafeței de încheiere prin zimțuire. Eliminarea defectelor cuprinde înlăturarea nodurilor, crăpăturilor și desprinderilor de așchii. Înlocuirea nodurilor cu dopuri de lemn sănătos se face la mașina de scos și înlocuit noduri. Suprafețele ce prezintă crăpături se repară prin chituire.

Îmbunătățirea planității și uniformizarea grosimii la PAL se realizează prin operația de *calibrare*, folosind mașini de șlefuit.

După obținerea unei grosimi uniforme se recomandă zimțuirea panourilor în vederea măririi suprafeței de încheiere. Operația se execută la mașini de șlefuit cu cilindri la care se blochează mișcarea de oscilație. Hîrtia abrazivă ce se aplică pe cilindri are granulația 80.

Mașina de șlefuit cu cilindri orizontali (pentru calibrare) are hîrtia sau pînza abrazivă înfășurată pe organele de lucru, care au forma unor cilindri așezați în plan orizontal. Mașinile pot avea doi sau trei cilindri inferiori — cînd șlefuiască fața de jos — și cilindri superiori cînd șlefuiască fața superioară.

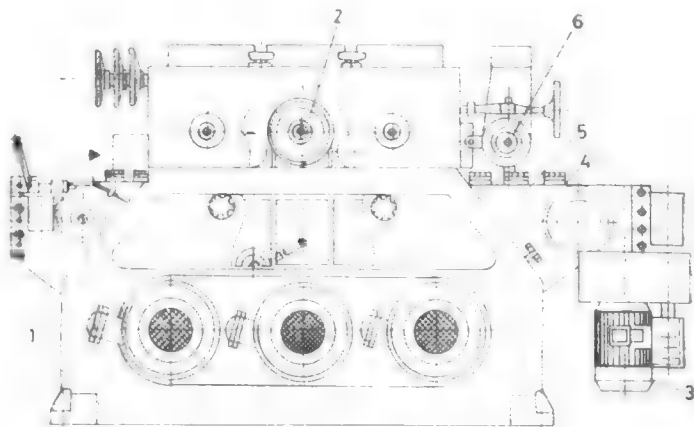


Fig. 3.67. Mașina de șlefuit cu trei cilindri superiori MSC3.

În fabricile de mobilă din țara noastră se folosește *mașina de șlefuit MSC 3* (fig. 3.67) cu trei cilindri orizontali superiori și deschiderea utilă 1 250 mm. Batiul 1 susține subansamblurile de lucru și reglare ale mașinii. Cilindrii 2, pe care se înfășoară materialul abraziv, sînt antrenati de la motoarele electrice 3 prin curele trapezoidale.

Cînd mașina se folosește pentru operația de netezire în afara mișcării de rotație, cilindrii execută și o mișcare de oscilație. În acest scop se folosește un mecanism format din șurub-melc și roți melcate montate excentric în lagăre.

Avansul piesei se face pe o bandă transportoare 4, formată din lanțuri cu role, montate în paralel și unite prin traverse metalice căptușite cu cauciuc pe suprafața de contact cu piesa. Banda transportoare este susținută de masa 5, rigidă la șlefuire și calibrare și prevăzută cu perna elastice la șlefuirea de netezire.

Cilindrii de șlefuire 2 sînt paraleli cu suprafața mesei. În fața primului cilindru se află o bară de presiune reglabilă pe verticală și presată elastic. Ea apasă materialul pe masa mașinii. Între cilindri există alte două bare de presiune care asigură presarea materialului pe masa rigidă.

În zona de evacuare se află un cilindru perie 6, antrenat de un motor electric propriu, care curăță suprafața șlefuită.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| — lățimea maximă de șlefuire | 1 250 mm ; |
| — grosimea maximă de șlefuire | 100 mm ; |
| — viteza de avans | 4—12 m/min ; |
| — turația cilindrilor | 1.500 rot/min. |

Reglarea mașinii. Se ridică sau coboară masa în funcție de grosimea pieselor ce se prelucreează ; se reglează poziția cilindrilor pe verticală

pentru compensarea neuniformității de la montarea hîrtiei abrazive, se reglează bara de presiune pe verticală și se fixează în poziția dorită. Viteza de avans se reglează numai cu mecanismul de avans, în timpul funcționării.

Modul de lucru. Mașina este deservită de 2 muncitori — unul principal care reglează și alimentează mașina și unul secundar care evacuează piesele prelucrate. Prelucrarea feței a doua se poate face pe aceeași mașină sau pe o altă mașină asemănătoare.

b) **Pregătirea furnirelor.** Cuprinde operațiile prin care trec furnirele pînă se obțin formate corespunzătoare pieselor ce se furniruiesc: *sortarea, croirea (cu însemnare și rețezare), îndreptarea canturilor, îmbinarea furnirelor și dimensionarea foilor de furnir.*

Sortarea furnirelor se face la fiecare pachet, foaie cu foaie, și se înlătură foile cu defecte neadmise.

Croirea se realizează prin tăiere la ferăstrăul circular universal CUM-3, după o prealabilă însemnare. Pe pachetul de furnir se trag linii cu creta unde urmează să se rețeze, avîndu-se în vedere și supra dimensiunile necesare (circa 15—20 mm).

Îndreptarea canturilor furnirelor se poate face cu pînze de ferăstrău circular, cu freze sau cu foarfece ghilotină. Acestea din urmă sînt cele mai folosite în ultimul timp, datorită avantajelor privind calitatea și productivitatea.

La noi în țară se utilizează foarfecele ghilotină tip FFE de 2 800 mm (fig. 3.68). Mașina se compune din batiul alcătuit din doi montați 1 și traversa longitudinală 2, ce susține masa de lucru 3 și contracuțitul 4. Grinda portcuțit 5 cu cuțitul 6, acoperite cu plasa de protecție, execută mișcarea de dute-vino pe verticală pe ghidajele fixate pe montați. Mișcarea de tăiere se realizează de la motorul electric 8, cu frîna înglobată, printr-un mecanism excentric și bielă care transformă mișcarea de rotație în mișcarea de translație. Acționarea se realizează prin comandă de picior.

Modul de lucru. Pachetul de furnire estetice 7 se așază pe

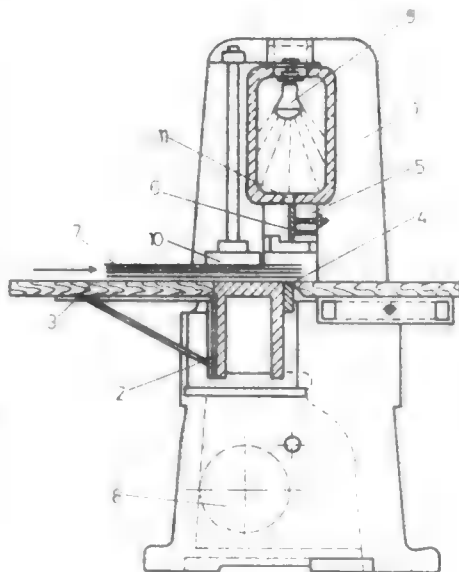


Fig. 3.68. Foarfecele ghilotină pentru îndreptarea canturilor furnirelor.

masa de lucru 3, și se fixează cu bara de presare 10; cu ajutorul becului 9, montat în grinda portcuțit, se observă fanta de lumină 11, care asigură alinierea pachetului de furnire pe masa de lucru. Se verifică distanța între cuțitul 6 și contracuțitul 4, cu ajutorul unei lame calibrate. Distanța trebuie să fie de 0,10—0,15 mm pe toată lungimea de tăiere.

Mașina este deservită de un singur muncitor.

Reglarea mașinii se face prin reglarea poziției cuțitului și a contracuțitului, astfel încît să se asigure paralelismul pe toată lungimea cuțitului.

Îmbinarea furnirelor se execută după ce s-au îndreptat canturile. Operația se poate realiza *manual* sau *mechanic*.

Îmbinarea manuală se practică numai la furnire cu desene deosebite și se realizează cu hîrtie gumată. Se iau cîte două foi de furnir și se așază alăturat, astfel ca una să fie cu fața în sus și cealaltă cu dosul. Se potrivesc desenele foilor de furnire și se aplică hîrtia gumată umezită.

Pentru piese mici se îmbină furnirele sub forma unei benzi lungi și apoi se taie la dimensiunile necesare cu un cuțit special. Pentru furnirul în V se dă înclinarea foilor de furnire de la retezare și apoi se așază una la dreapta și una la stînga, pînă se termină tot pachetul. Foile de furnir din dreapta și cele din stînga se îmbină separat, se îndreaptă la capătul la care urmează să se alătore și apoi se îmbină.

Înnădirea furnirelor pe cale mecanică se poate face cu ajutorul mașinii de *innădit furnire*, cu hîrtie gumată și al mașinii de *innădit furnire cu fir fuzibil*.

Înnădirea cu hîrtie gumată prezintă inconvenientul că necesită manoperă pentru îndepărtarea hîrtiei prin șlefuire. De aceea, procedeul se practică din ce în ce mai puțin, mașina de innădit cu hîrtie gumată fiind înlocuită cu mașina de innădit cu fir fuzibil, în zigzag. La această mașină firul de innădire se aplică pe fața secundară a foilor de furnir, înainte de presare, ceea ce înlătură orice operație ulterioară de șlefuire. Asamblarea este rezistentă.

Mașina de îmbinat furnire cu fir fuzibil se utilizează pentru furnire de 0,3 pînă la 3 mm grosime și lucrează cu ajutorul unui fir sintetic din fibră de sticlă îmbrăcat într-o peliculă de adeziv termoplastic. Mașina de îmbinat furnire cu fir fuzibil (fig. 3.69) se compune dintr-un batiu de tablă sudată cu un braț în consolă 1, și o masă de lucru 2. Firul de pe bobina 3 se aplică în formă de zig-zag cu pas reglabil, în funcție de viteza de avans la comanda contactorului 4, cu ajutorul capului vibrator 5, prevăzut cu un sistem de încălzire electrică care asigură lipirea firului prin topire la cald.

Avansul fișilor de furnire se realizează cu ajutorul a două discuri plane 6, ce se rotesc în sens contrar și o rolă de presare 7, ce menține fișiile apropiate în timpul îmbinării.

Mișcarea vibratoare a capului de aplecat firul fuzibil 8 se realizează printr-un mecanism cu excentric 9. Fișile de furnire 16 sînt împinse manual pe masa mașinii pe sub ghidajul 10, pînă atinge rola de presare 7.

Fișile îmbinate 11 trec pe sub rolele 12 cuplate cu aparatul de cuplare 13, care indică numărul de metri liniari de material îmbinat. Acționarea mașinii se realizează de la motorul electric cu frînă 14. Firul fuzibil este tras de mișcarea de avans a furnirelor.

Pentru reglarea mașinii se face fixarea pasului cusăturii cu fir fuzibil în funcție de grosimea și calitatea furnirului de îmbinat, acționînd asupra manetei 15. Se reglează temperatura de încălzire a firului cu butonul de la tabloul de comandă. Apoi se așază bobina cu fir fizibil pe suport, trecînd firul prin ghidaje pînă la capul de aplicare și se reglează presiunea roții de avans cu ajutorul unei contragreutăți.

M o d u l d e l u c r u. Mașina este deservită de 2 muncitori : unui introduce fișile de furnire cu canturile strîns apropiate ; celălalt evacuează foile rezultate sau le înapoiază în cazul cînd se lipesc mai mult de două fișii. Există posibilitatea ca mașina să fie prevăzută cu un transportor transversal și un dispozitiv de mers înapoi pentru a readuce benzile de furnir.

Cînd s-a ajuns la lățimea dorită, foile sînt colectate în stive. Aplicarea firului fuzibil se face numai cînd furnirul este în mișcare.

Linia semiautomată pentru pregătirea foilor de furnire se utilizează în fabrici de mobilă corp cu producție de serie mare sau în fabrici de

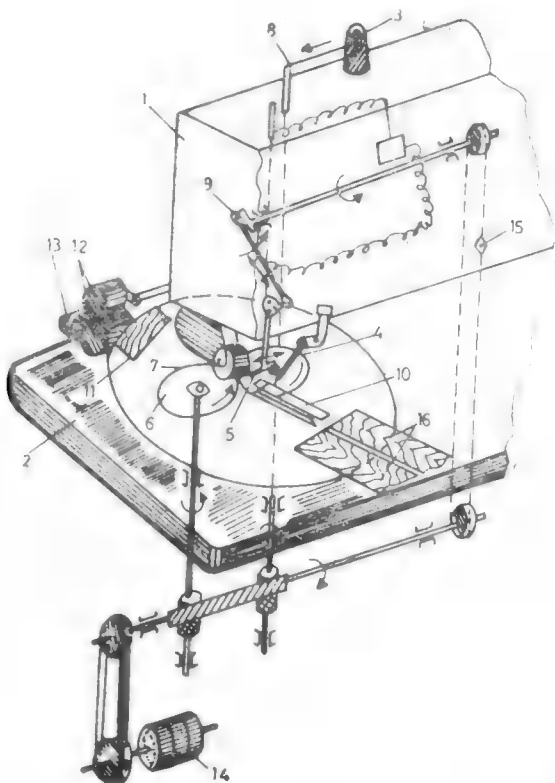


Fig. 3.69. Mașina de îmbinat furnire, cu fir fuzibil.

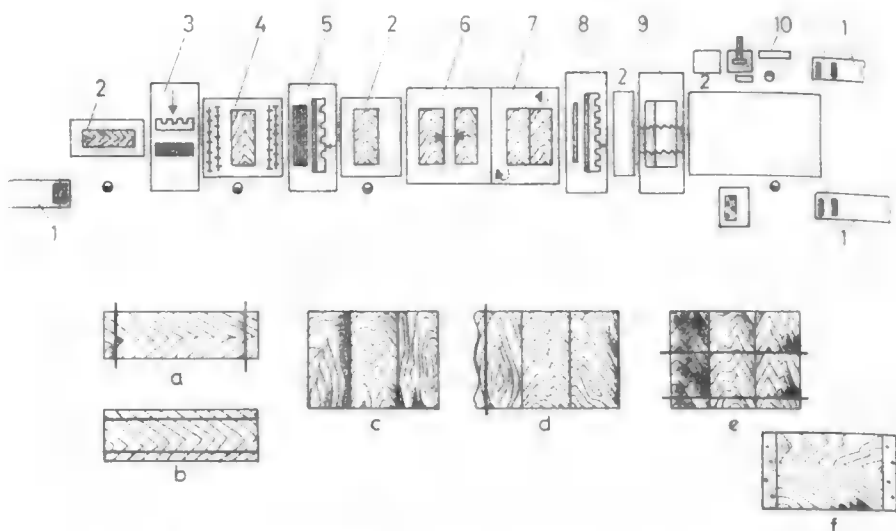


Fig. 3.70. Linia semiautomată pentru pregătirea plăcilor de furnir :
a, b, c, d, e, f — succesiunea operațiilor la mașini.

furnire estetice care lucrează în cooperare cu fabrici de mobilă. Innădirea se realizează prin încheierea pe cant a furnirelor.

Linia semiautomată (fig. 3.70) se compune din următoarele utilaje : foarfece ghilotină, automat pentru innădirea plăcilor de furnire și agregat de secționat.

Modul de lucru. Pachetele de furnire sînt aduse în fața liniei pe transportoare cu role acționate 1. Un muncitor așază pachetul de furnire pe masa 2 dinaintea foarfecii, îl introduce sub foarfeca 3 și execută tăierea transversal la un capăt. Apoi îl împinge manual în mașină și execută tăierea celuiălalt capăt la lungimea dorită. La ieșirea din mașină pachetul este preluat de o instalație 4 de transfer cu discuri și rotit cu 90°. Instalația face legătura cu foarfecele ghilotină următor 5, la care se execută tăierea canturilor longitudinale. După tăiere masa foarfecii ghilotină coboară și cu ajutorul unei role încălzite se aplică manual adeziv de topire pe canturile furnirelor din pachet. În continuare pachetul este adus în fața automatului de îmbinat 6. Fișile de furnire se introduc manual, bucată cu bucată, sînt preluate de dispozitivul de avans al automatului și înaintate într-o zonă încălzită la 120°C — temperatura necesară prizei adezivului. Dispozitivul de avans asigură ritmul de lucru și împiedică oprirea mersului înainte al furnirelor. Covorul continuu obținut trece prin instalația de răcire 7 și apoi se taie la foarfecele mecanic 8 la lățimea necesară. Secționarea la lungimi cerute se face la un agregat 9, cu discuri circulare.

Pentru a evita crăparea la capete în timpul transportului și manipulării, foilor li se aplică benzi de protecție de hîrtie gumată la mașinile de înădrit furnire 10 amplasate lângă linia de pregătire a plăcilor de furnire.

c) **Aplicarea adezivului.** Aplicarea adezivului se face la mașini de aplicat cu valțuri pe ambele părți ale panoului ce se furniruește. Se va urmări aplicarea unui strat continuu și uniform, de grosime corespunzătoare consumului de clei stabilit.

Mașina de aplicat adeziv cu cilindri se folosește pentru aplicarea cleiului pe suprafețele panourilor plane. Organele de lucru ale mașinii tip MAA (fig. 3.71), fabricată la noi în țară, sînt : o pereche de cilindri 1 și 2 așezați suprapus în același plan vertical și doi cilindri de dozare, unul superior 3 și altul inferior, 4, paraleli cu primii și în același plan orizontal cu ei.

Între cilindrii de aplicare și dozare se formează băile de adeziv 5 și 6 alimentate de la bazinul 7 prin conducte, pompă cu roți dințate sau de la bazinul 8 prin cădere liberă.

Cilindrii de aplicare au mișcare de rotație inversă, unul față de celălalt, realizată printr-o transmisie cu lanț de la motorul electric 9, prin curea trapezoidală și reductor de viteză. Cilindrii 1 și 2 au rolul de a executa simultan avansul și aplicarea unei pelicule uniforme de adeziv pe ambele fețe ale panoului de încleiat.

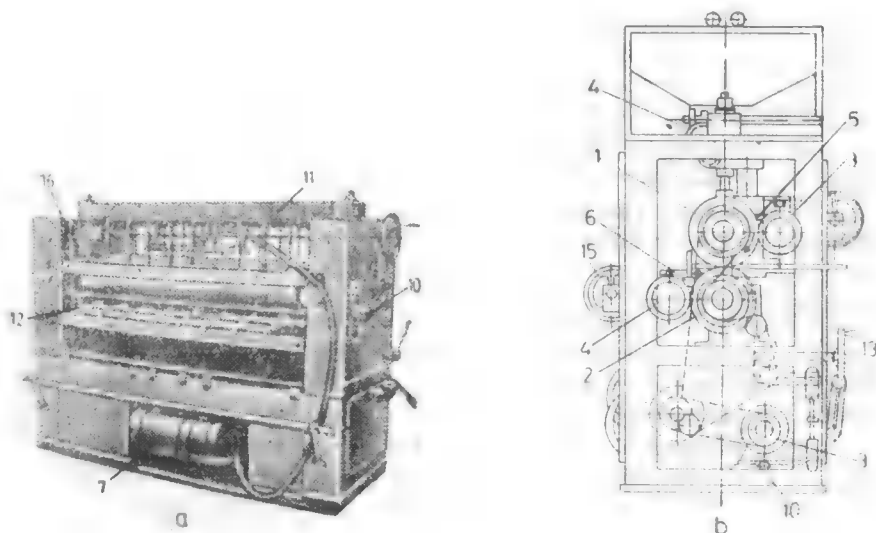


Fig. 3.71. Mașina de aplicat adeziv cu valțuri :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Cilindrii de aplicare sînt îmbrăcați într-o manta de cauciuc prevăzută cu caneluri simple care asigură o aplicare uniformă a stratului de clei.

Cilindrii de dozare 3 și 4 sînt cromati și au suprafața lisă, șlefuită fin.

Organele de lucru se sprijină pe batiul format din două picioare laterale 10, legate prin traversa 11. Sprijinirea pieselor cînd se introduc și se scot din mașină se face pe masa mașinii 12, formată din două părți metalice, așezate de o parte și de alta a valțului inferior de aplicare a cleiului.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

- lățimea de lucru 1 300—2 400 mm ;
- grosimea pieselor ce pot trece prin mașină 0,5—80 mm ;
- viteza de avans 25—35 m/min.

Reglarea mașinii cuprinde :

- reglarea vitezei de avans — se realizează cu roata de mîna 13 care acționează dispozitivul de reglare ;
- reglarea distanței între cilindrii de aplicare în funcție de grosimea pieselor. Pentru aceasta se ridică sau se coboară cilindrul superior cu ajutorul roții 14 ;
- reglarea grosimii peliculei de clei prin apropierea sau depărtarea cilindrilor de dozare, manevrînd roata 15 ;
- reglarea debitului de adeziv cu ajutorul robinetelor prevăzute în circuitul de alimentare al pompei.

Modul de lucru. După reglarea mașinii și verificarea paralelismului între cilindri, muncitorul principal pornește mașina punînd în funcțiune motorul electric de acționare și pe cel al pompei. Mașina este deservită de doi muncitori.

La întreruperea lucrului adezivul se scoate din bazine și se spală mașina, introducînd apă caldă în circuit cu ajutorul pompei de adeziv.

d) **Încleierea furnirelor pe suprafața pieselor.** Piese de furniruit pregătite corespunzător și foile de furnire cu supradimensiunile necesare urmează să se încleieze. Operația se realizează în prese calde multietajate sau monoetajate — pentru piese plane și în prese cu vacuum sau dispozitive electropneumatice — pentru piese cu suprafețe curbe. Regimurile de presare (presiunea, temperatura și durata încleierii) se stabilesc în funcție de natura cleiului, de grosimea furnirelor și de caracteristicile instalației.

Presa hidraulică cu șase etaje, tip HP-6, construită la noi în țară (fig. 3.72) este de tip cadru. Se compune dintr-un batiu 1, care asigură stabilitatea mașinii, alcătuit din cadrele 2 consolidate prin profile metalice sudate, cilindrii de ridicare și presare 3, masa inferioară mobilă, 4, care are la partea inferioară un cadru de rezistență executat din profile metalice, și platanele încălzite 5. Platanele presei se sprijină pe umerii

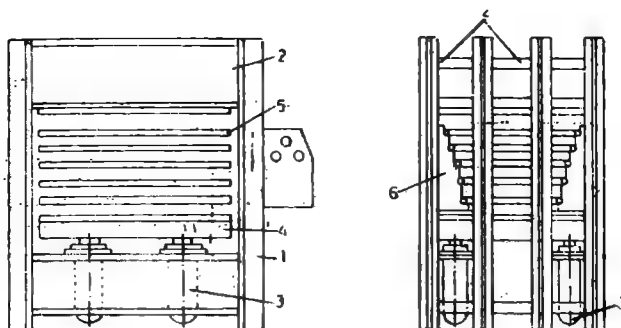


Fig. 3.72. Presa hidraulică multietajată.

speciali 6 montați pe cadrele metalice ale batiului; sînt executate din oțel, cu suprafața fin prelucrată și sînt prevăzute în interior cu canale prin care circulă agentul termic.

Alimentarea cu abur sau apă supraîncălzită a platanelor se face de la un distribuitor, prin conducte telescopice sau cu articulații care permit deplasarea platanelor pe verticală. După ce trece prin canalele platanelor aburul este evacuat și condensat în rețeaua de oale de condens. Pentru evacuarea gazelor ce rezultă în timpul încheierii presa este prevăzută cu o hotă de absorbție. Aparatele de măsurare și controlul temperaturii și presării, precum și butoanele pentru comenzi sînt situate pe un panou de comandă.

Ridicarea și presarea platanelor pe platanul superior fix se face hidraulic, de către cilindrii de presare 3, care obișnuît sînt în număr de patru. Pe capetele tijelor pistoanelor se sprijină masa mobilă 4. Instalația hidraulică de acționare se compune dintr-o pompă de joasă presiune care asigură închiderea presei, o pompă de înaltă presiune care asigură presiunea necesară încheierii, supape de distribuție, și rezervor de ulei prevăzut cu filtre.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

- dimensiunile platanelor $2\ 200 \times 1\ 300 \times 40$ mm, nr. etaje 6;
- temperatura de încălzire a platanelor 150°C .

Reglarea presei se face înainte de pornire. După ce platanele s-au încălzit, se reglează pe manometrul de contact liniile între care poate să varieze presiunea de lucru în cilindri hidraulici. Această presiune se stabilește în funcție de suprafața de încheiere a pieselor de pe un platan și de presiunea specifică de încheiere cerută de adezivul utilizat.

Se fixează apoi releul de timp corespunzător duratei de presare stabilită.

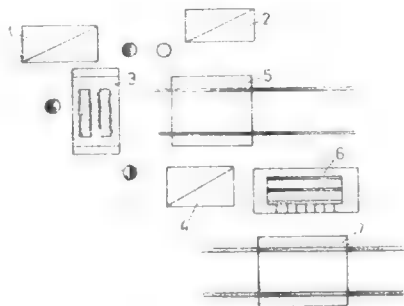


Fig. 3.73. Organizarea locului de muncă la presa hidrolică multietajată:

1 — pachet panouri; 2 — pachet de furnire; 3 — mașină de aplicat adeziv; 4 — table de Al; 5 — cărucior de formare a pachetelor; 6 — presă multietajată; 7 — cărucior de descărcare presă.

Modul de lucru. Presa este deservită obișnuit de o echipă alcătuită din 3—4 muncitori (fig. 3.73). Acești muncitori deservesc și mașina de întins clei. Pe căruciorul din fața mașinii de întins clei se pune o tablă de aluminiu, apoi se așază furnirul, panoul ieșit din mașina de întins clei, din nou o foaie de furnir și deasupra o tablă de aluminiu. Operația se repetă pînă se formează panouri pentru toate etajele presei. De pe cărucior panourile se introduc între platanele presei.

Cînd piesele de furniruit au suprafața mică, se pun mai multe piese pe același platan pentru a împiedica deformarea platanelor presei și, pentru a obține productivitatea mare. Regimul de lucru la încăleirea cu urelit C este următorul: temperatura 100—105°C, presiunea specifică 4—6 daN/cm², durata de presare 2—3 minute.

După scurgerea duratei de presare, platanele presei se deschid și coboară sub acțiunea greutății proprii. Descărcarea presei se face manual.

Dacă se folosesc la presare table de aluminiu, manipularea lor se va face numai cu palmare.

Presa hidrolică monoetajată, plană, pentru furniruirea panourilor. Cerințele actuale ale producției de mobilă au impus necesitatea ca și furniruirea să se execute în flux tehnologic continuu de mare productivitate. În acest sens s-au realizat prese monoetajate, la care se utilizează adeziv cu priză rapidă la cald.

Din punct de vedere constructiv presele pot fi cu acționare de sus sau cu acționare de jos. Principala caracteristică a preselor monoetajate este acționarea rapidă automată. La noi în țară se folosesc *prese monoetajate cu bandă de alimentare 2 și bandă de încărcare 1 din material plastic* (fig. 3.74, a) și *presa monoetajată cu bandă tabletă de alimentare* (fig. 3.74, b). Banda tabletă este confecționată din fibre sintetice. Ea servește la încărcarea presei cu piese de diferite dimensiuni. Depunerea pieselor se face cu mare precizie, fără pericolul deplasării furnirelor.

Presa propriu-zisă (fig. 3.75) este formată dintr-un schelet de rezistență compus din șase cadre 1, rigidizate între ele prin traversele 2. Platanul superior fix 3 este susținut de traversele superioare 4, iar platanul inferior mobil 5 este susținut de traversele inferioare 6.

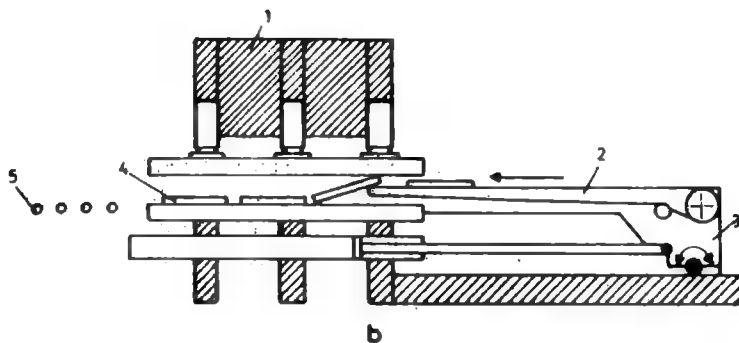
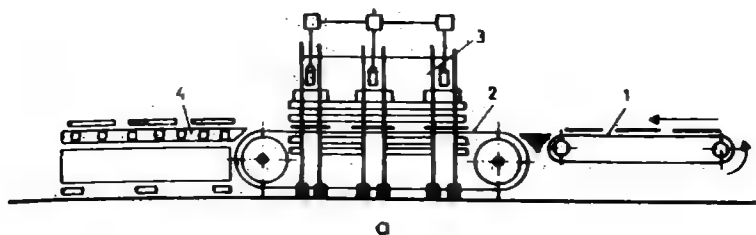


Fig. 3.74. Presă monoetajată :

a : 1 — bandă de încărcare ; 2 — bandă de alimentare ; 3 — presă ; 4 — cale de evacuare din presă ; b : 1 — presă ; 2 — bandă tabletă ; 3 — cărucior portbandă ; ■ — panouri ; 5 — cale de evacuare din presă.

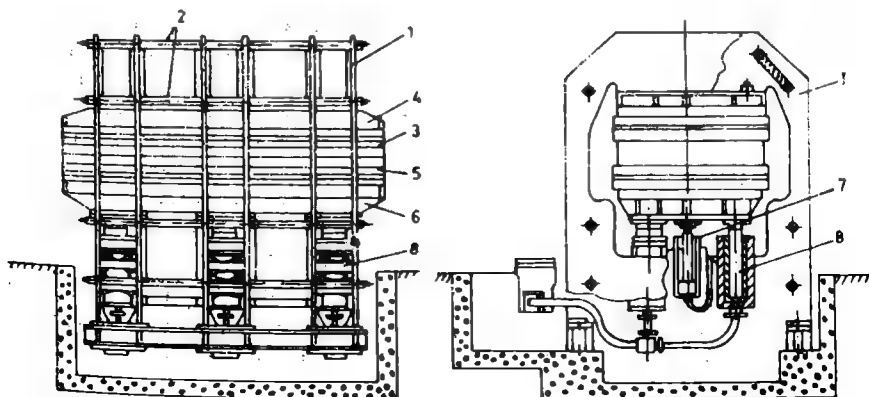


Fig. 3.75. Presa hidraulică multietajată.

Platanele sînt construite din plăci groase de oțel și sînt prevăzute cu canale inferioare pentru încălzire cu abur sau cu apă supraîncălzită.

Închiderea și deschiderea presei se realizează cu ajutorul a doi cilindri hidraulici 7, iar presarea cu ajutorul a șase cilindri de presare 8.

Instalația hidraulică se compune dintr-o pompă de joasă presiune care realizează închiderea rapidă a presei (circa 5 s) și o pompă de înaltă presiune, care asigură presiunea necesară încleierii. Relcul de timp asigură deschiderea automată a presei după scurgerea timpului stabilit.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| — dimensiunile platanelor | $3\ 500 \times 1\ 800\text{ mm}$; |
| — presiunea specifică de lucru | $6-8\text{ daN/cm}^2$; |
| — deschiderea presei | 200 mm ; |
| — temperatura de regim | 150°C |

Reglarea presei se face prin stabilirea presiunii specifice din cilindrii în funcție de suprafața pieselor ce se furniruesc și a duratei de presare.

Modul de lucru. Panourile cu foile de furnir pe ambele fețe se așază pe banda tabletă. În momentul cînd s-a completat cu numărul de panouri necesar, se comandă alimentarea presei. Banda tabletă pătrunde între platanele presei, fără ca banda să ruleze. La retragerea sistemului de alimentare banda începe să ruleze sincron, astfel că panourile sînt depuse pe platanul inferior.

Se închide presa și începe procesul de presare. După scurgerea duratei de presare, presa se deschide și procesul se repetă. Evacuarea panourilor furniruite se face numai pe partea de ieșire a presei, tot prin banda tabletă.

Linia semiautomată pentru furniruirea panourilor de mobilă se utilizează în fabrici de mobilă corp cu producție de serie. O astfel de linie (fig. 3.76) se compune din : liftul de alimentare 1, mașina de desprăfuit cu doi cilindri 2, transportorul cu role acționate 3, mașina de aplicat adezivi cu cilindri 4, o platformă cu discuri acționate 5, banda tabletă de alimentare a presei 6, presa monoetajată 7, tabloul de comandă a presei 8, transportorul cu role acționate 9, instalația de absorbție a gazelor 10, un transportor încetinitor 11 și stivitorul automat 12.

Din stiva de panouri, acestea sînt introduse cu împingătorul în mașina de desprăfuit și apoi în cea de aplicat clei pe ambele fețe. Apoi sînt preluate de platforma cu discuri acționate. Discurile sînt cufundate într-un bazin cu apă pentru a se curăța permanent de clei.

În continuarea liniei se aplică pe cele două fețe ale panourilor foile de furnir față și dos. Aplicarea se face manual de doi muncitori așezați unul în fața celuilalt, avînd locurile de muncă aprovizionate cu foi de furnir.

Panourile cu furnirul astfel aplicat trec pe banda tabletă cu alimentare, unde sînt așezate pe rînd unele lângă altele.

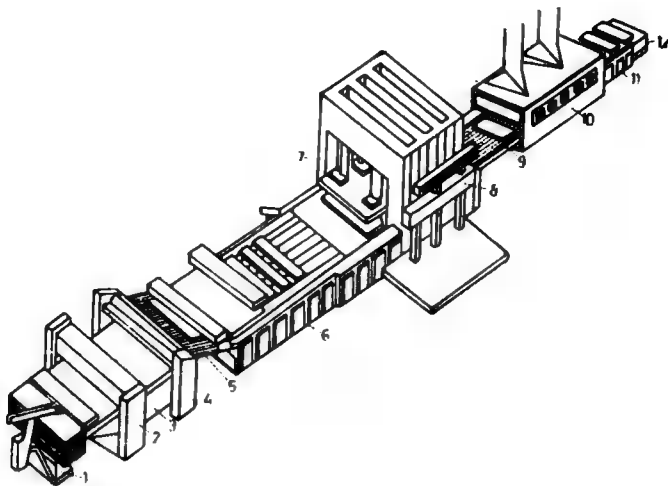


Fig. 3.76. Linie de furniruire.

Deplasarea benzii este comandată de un muncitor prin pedală.

Încărcarea benzii tabletă se face în timp ce presa este închisă.

Sistemul de încărcare cu bandă tabletă, pe lângă necesarul redus de spațiu, prezintă și alte avantaje : fluxul se desfășoară în același sens, banda se încarcă pe un post fix, evacuarea se face numai pe partea de ieșire a presei, se pretează la automatizarea totală a tuturor operațiilor pregătitoare.

La ieșirea din presă panourile trec pe un transportor de evacuare cu role care le trece prin instalația de absorbție a gazelor, apoi sînt preluate de un transportor de încetinire cu avans uniform și stivuite.

Panourile astfel pregătite sînt luate și transportate la magazia de condiționare și păstrare.

Presa dublă cu vacuum se utilizează la furniruirea suprafețelor curbe sau profilate ale pieselor.

Această mașină (fig. 3.77) se compune dintr-un batiu 1 pe care se află două mese de lucru identice 2, a și 2, b, deasupra cărora se găsește calea de rulare 3 pe care se poate deplasa capota de încălzire și acoperire 4. Piesa de furniruit 5 se așază pe masa mașinii, prevăzută pe toată suprafața cu găuri pentru absorbția aerului. Peste furnir se întinde prelată de cauciuc 6 care este fixată pe rama superioară 7 ce se poate ridica printr-o mișcare de oscilație în jurul punctului O.

Etanșarea se asigură prin brățarele de strîngere 8. Capota de încălzire 4 se aduce deasupra mesei active și se fixează cu bridele de strîngere 11. Cu pompa de vid 9 se absoarbe aerul de sub prelată și se creează un vacuum de circa 90%. În felul acesta asupra prelatei se exercită

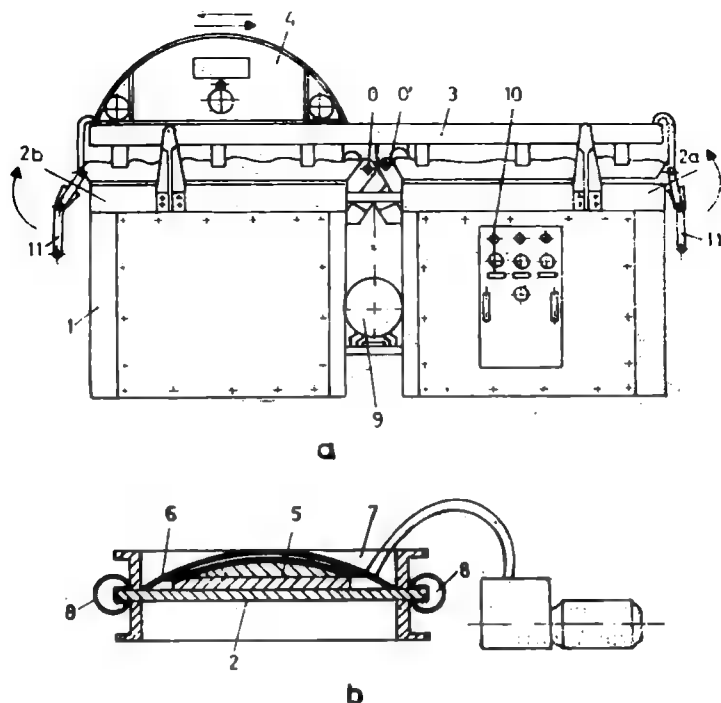


Fig. 3.77. Presa dublă cu vacuum.

o presiune egală cu presiunea atmosferică, care se va transmite uniform pe suprafața piesei. Comanda se face de la tabloul 10.

Pentru reducerea duratei de încălzire instalația este prevăzută cu rezistențe electrice în capotă și masă, care asigură în zona de încălzire temperatura de circa 100°C .

Caracteristicile tehnice de lucru ale mașinii:

- dimensiunile mesei $2\,000 \times 1\,000 \text{ mm}$;
- temperatura de încălzire 100°C .

Modul de lucru. Mașina este deservită de un singur muncitor. El curăță masa mașinii de resturi de clei, aplică clei pe suprafața ce se va furnirui și apoi așază piesa peste un suport de lucru, pentru a fi mai bine presată de covorul de cauciuc. Se aplică furnirul, se coboară rama cu prelată și se fixează de masă. Se dă drumul la pompa de vid și apoi se trage capota care asigură încălzirea.

În timp ce la această masă are loc încălzirea, pe masa a doua se execută operațiile pregătitoare.

Condiționarea panourilor furniruite este necesară pentru definiția polimerizării adezivului și a echilibrării tensiunilor interne produse în timpul presării.

Panourile se stivuiesc strâns sau cu șipcă în camera de condiționare, unde se asigură umiditate și temperatură constantă și se țin 48...72 h.

3.5.4. Defecte de furniruire

Defectele datorite procesului de furniruire sînt redată în tabelul 3.15.

Tabelul 3.15

Defectele datorite procesului de furniruire

Defect	Cauza	Remedierea
1	2	3
1. Grosimea neuniformă a plăcilor de PAL și a furnirelor.	— Recepția necorespunzătoare a plăcilor și furnirelor.	— Controlul cu șublerul al grosimii plăcilor furnirelor. — Reglarea corectă a mașinii de calibrat.
Suprafețe cu abateri de la planeitate, în special la plăci.	— Recepție necorespunzătoare la plăci. Condiționarea necorespunzătoare în spațiile de depozitare sau în stocurile tampon înainte de furniruire.	— Controlul planeității panourilor, controlul operației de condiționare.
3. Îmbinări slabe	— Amestecul de adeziv este prea fluid. — Presiunea este prea mare. — Umiditatea lemnului peste limitele normale, ceea ce provoacă o penetrație excesivă a cleiului în lemn. — Cantitatea de clei insuficientă.	— Prepararea adezivilor conform rețetelor și respectarea viscozității. Verificarea umidității lemnului. — Respectarea consumurilor specifice de clei și a regimurilor de presare.
4. Îmbinări uscate	— Întirzierea timpului de asamblare. Depășirea duratei de folosire a cleiului. — Închiderea platanelor preseii prea târziu.	— Utilizarea cleiului în limitele duratei de folosire. — Închiderea rapidă a preseii.

Tabelul 3.15 (continuare)

1	2	3
5. Desprinderea furnirului	<ul style="list-style-type: none"> — Umiditatea furnirului și a suportului prea ridicat. — Pe suprafața panoului există pete de grăsime. — Adezivul s-a aplicat neuniform. — Nu se respectă regimul de încălzire. 	<ul style="list-style-type: none"> — Se va face o verificare atentă a umidității furnirului și suportului. — Panourile se vor curăța de pete de grăsime. — Se va respecta regimul de încălzire și se va controla funcționarea mașinii de aplicat clei.
6. Suprafețele panourilor furniruite prezintă textură neuniformă, potrivire nesimetrică a furnirelor, îmbinate cu rosturi sau suprapuneri ale fișiiilor de furnir.	<ul style="list-style-type: none"> — Dereglarea mașinii de îmbinat furnire. Sortarea neatență a furnirelor. — Canturile furnirelor nu sînt îndreptate corect. — Se folosesc furnire cu abateri mari de la planeitate (scorojite). 	<ul style="list-style-type: none"> — Se va controla mașina de îmbinat furnire. — Îndreptarea canturilor furnirelor se va face cu foarfece ghilotină. — Furnirele se vor sorta cu atenție.
7. Crăpături ale furnirelor aplicate pe suport.	<ul style="list-style-type: none"> — Denivelări mari ale panourilor, mai ales în zona dintre borduri și panouri. Utilizarea furnirelor cu abateri mari de la planeitate. — Contragerea lemnului care are umiditate mai mare decît cea admisă. 	<ul style="list-style-type: none"> — Înlăturarea denivelărilor prin răzuire, prin rindeluire. — Chituirea rosturilor. — Umezirea și călcarea furnirelor în presare. — Verificarea umidității suportului.
8. Pătrunderi ale adezivului pe fața exterioară.	<ul style="list-style-type: none"> — Utilizarea de furnire subțiri cu porozitate mare. Folosirea adezivului cu viscozitate redusă. Presiunea la furniruire prea mare. 	<ul style="list-style-type: none"> — Controlul operației de sortare a furnirelor. — Controlul rețetei de preparare și a modului cum se prepară adezivul. Se va introduce un colorant în adeziv, de nuanța lemnului sau a băiiului cu care va fi colorat furnirul.
9. Deformarea panourilor furniruite	<ul style="list-style-type: none"> — Neechilibrarea tensiunilor interne. — Calibrare necorespunzătoare. — Nerespectarea regimului de condiționare. 	<ul style="list-style-type: none"> — Furniruirea pe ambele fețe ale panoului cu aceeași specie sau cu specii asemănătoare, de grosimi egale și debitări identice. — Calibrarea uniformă. — Stivuire și condiționare corespunzătoare.

3.6. Prelucrarea mecanică a panourilor

Panourile furniruite sînt aduse din camera de aclimatizare, în sectorul de prelucrarea complexelor (mașini II), în vederea executării unor operații de precizie ca : *tunderea furnirului, profilarea canturilor etc.*, care le dau forma definitivă în vederea asamblării.

3.6.1. Operații de prelucrare la mașini simple

a) **Tunderea furnirului și dimensionarea exactă a panourilor.** Tunderea furnirului se execută pentru îndepărtarea părților de furnir (supradimensiunilor) care ies din formatul panoului, pentru a fi posibilă profilarea canturilor și dimensionarea panourilor. Se poate realiza *manual* sau *mecanic*.

Tunderea mecanică se execută la mașina de frezat verticală sau universală. Pe axul mașinii de frezat se fixează două cuțite pentru tunderea furnirului pe fiecare muchie a piesei. Între cele două cuțite se fixează o bară de ghidaj. Aceasta se potrivește astfel încît în momentul cînd panoul se sprijină pe ea, cuțitele taie numai furnirul de pe muchia piesei, fără a atinge corpul piesei. Cuțitele trebuie să fie bine ascuțite, iar piesa să înainteze cu grijă în cuțite.

Tunderea manuală se execută cu ajutorul unei pile, numai atunci cînd nu se poate realiza mecanic (cum ar fi tunderea furnirelor la piese cu contur curb).

Dimensionarea exactă a panourilor se poate face fie pe mașina de îndreptat și apoi cu ferăstrăul circular dublu sau ferăstrăul circular simplu cu cărucior mobil, fie prin prelucrare la un agregat.

Piese dimensionate trebuie să aibă canturile paralele, două câte două.

b) **Profilarea canturilor la mașini de frezat vertical.** După tunderea furnirelor, unele panouri de mobilă sînt supuse la operații de frezare : *frezarea muchiei, frezarea profilată a cantului, frezarea unor suprafețe curbe simple sau profilate, frezarea diverselor locașuri și scobituri*.

Profilarea canturilor se execută cu mașina de frezat verticală ca și profilarea elementelor, folosind dispozitive de lucru sau direct pe inelul de reazem. Inelul de reazem poate fi deasupra frezei sau sub freză. Cînd se lucrează fără dispozitiv, direct pe inelul de reazem -- trebuie acordată atenție deosebită protecției muncii, deoarece muncitorul împinge piesa pentru a o menține în contact cu inelul de reazem, în imediată apropiere a sculei.

La operația de profilare și la dimensionarea panourilor se poate folosi cu bune rezultate *mașina de frezat radială* (fig. 3.78). Pe batiul 1, executat din fontă, sînt montate ghidajele cilindrice 2, pe care se poate de-

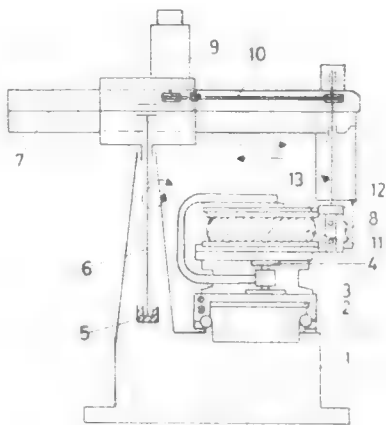


Fig. 3.78. Mașina de frezat radială.

plasa pe orizontală suportul 3 al mesei de lucru. Fixarea pieselor pe masa de lucru se realizează cu ajutorul dispozitivului pneumatic 4. În interiorul coloanei 5 se află axul pivotat 6, care se poate roti în ambele sensuri. La capătul acestuia este un ghidaj în care glisează cu ușurință brațul radial 7. Capul portfreză 8, situat la capătul brațului radial, este antrenat în mișcarea de rotație de către motorul electric 9, prin transmisia 10. Piesa 11 este strinsă împreună cu șablonul pe masa mașinii. În timpul prelucrării brațul cu capul portfreză este manevrat astfel încât inelul reproducător 12, montat de obicei deasupra frezei, să urmărească permanent conturul șablonului 13. Datorită combinării

mișcării de rotație cu cea de deplasare a brațului portfreză, se pot prelucra panourile sau ramele pe trei canturi la o singură trecere a sculei.

Șabloanele al căror contur se copiază trebuie să fie executate din materiale rezistente la uzură (metal, lignomet, textolit) și să fie prevăzute cu reazeme care să asigure un bun contact și o strângere corectă a șablonului pe piesă.

Pentru reglarea mașinii se stabilește poziția mesei astfel ca freza să poată prelucra piesa pe cele trei canturi, apoi se potrivește axul de lucru la înălțimea piesei.

Caracteristicile tehnice :

- lungimea și lățimea maximă a pieselor
ce se pot prelucra $250 \dots 3200 \times 250 \dots 1200 \text{ mm}$;
- înălțimea maximă 60 mm ;
- turația arborelui 9 000 rot/min.

Modul de lucru. Piesa și șablonul se fixează pe masa mașinii cu ajutorul dispozitivului pneumatic. Se pornește motorul de acționare al arborelui portsculă și se manevrează brațul radial astfel ca reproducătorul să urmărească permanent conturul șablonului.

Manevrarea frezei se face cu ajutorul a două mîncere.

Mașina de burghiat multiplu se folosește la executarea în panouri a găurilor multiple, în vederea asamblării prin cepuri rotunde.

Mașina de găurit multiplu de fabricație românească, tip GCR (fig. 3.79) este formată din batiul 1 cu suportul de basculare 2 pe care este fixată sania mecanismului de avans 3. Pe această sanie este montat blocul mandrinelor 4 cu burghiele 5 și motorul electric de acționare 6.

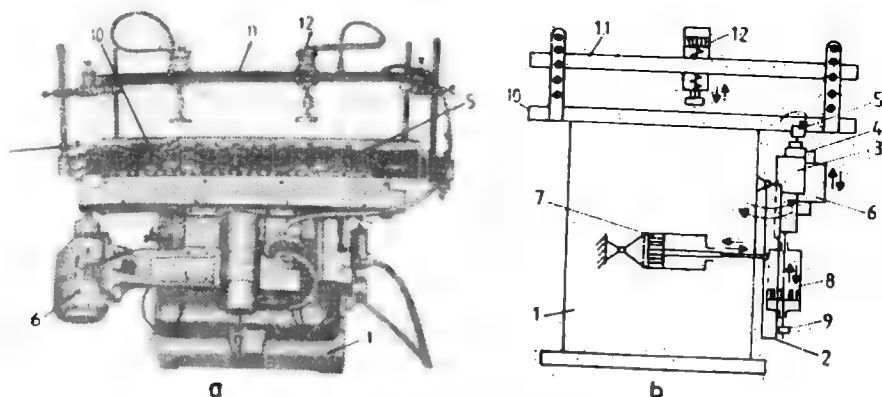


Fig. 3.79. Mașina de burghiat multiplu :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Suportul de basculare se rotește în jurul articulației 10 prin cilindrul pneumatic de basculare (telescopic) 7, montat pe peretele batiului.

Prin reglarea poziției suportului de basculare se pot obține găuri sub diferite unghiuri, cuprinse între 90 și 35° față de planul mesei. Limitarea poziției suportului basculant se poate face de la o roată de manevră.

Mișcarea de avans a blocului portburghie se realizează tot pneumatic, cu ajutorul cilindrului 8. Cursa pistonului se reglează cu ajutorul piuliței 10 de articulație.

Piesa se așază pe masa de lucru 10, prevăzută cu două liniare gradate în formă de T, reglabile, ce servesc la poziționarea pieselor. Deasupra mesei se află bara 11 ce susține cilindrii pneumatici 12 de fixare și strângere a piesei de prelucrat.

Cu această mașină se pot executa simultan 25 de găuri, distanța între găurile alăturate fiind de 32 mm, iar între găurile extreme 832 mm.

Reglarea mașinii se face prin :

- poziționarea dispozitivelor de strângere pneumatică 12 în funcție de grosimea panoului ;
- reglarea cursei suportului de basculare în funcție de poziția găurilor în panou și a cursei blocului portburghie potrivit adâncimii de găurire ;
- poziționarea corectă a panoului pe masa mașinii folosind liniarele T.

Burghiile se montează prin înșurubarea în mandrine, în număr corespunzător numărului de găuri dorit și la distanța înscrisă în desen.

Modul de lucru. După ce s-au controlat reglajele, fixarea burghiilor și funcționarea mașinii la mersul în gol, panoul se așază pe masa mașinii. La apăsarea pedalei de comandă se face întâi strângerea piesei, apoi avansul saniei portburghie și pornirea motorului electric. După efectuarea găuririi se retrage sania portburghiu, se oprește motorul electric și se ridică dispozitivele pneumatice care eliberează piesa.

Agregatul pentru prelucrarea complexelor poate executa majoritatea operațiilor mecanice ce se realizează în sectorul prelucrarea complexelor (mașini II). Se obține, în acest fel, productivitate sporită pe un spațiu restrâns de producție cu un număr redus de muncitori.

Agregatul de prelucrări complexe execută la o singură trecere următoarele operații: dimensionare, profilare, rotunjirea colțurilor, găurire pe fețe și canturi etc.

Mașina (fig. 3.80) este formată din două tronsoane, unul pentru prelucrări longitudinale I și al doilea pentru prelucrări transversale II. Cele două tronsoane se pot utiliza împreună, formînd o linie tehnologică completă de prelucrare, sau independent.

Fiecare tronson este alcătuit din două corpuri simetrice; un corp fix *A* și unul mobil *B*, care se poate regla (apropia sau depărta de corpul fix) în funcție de lungimea sau lățimea panourilor, între limitele 300 și 2 400 mm.

Corpul mobil glisează pe un ghidaj sub acțiunea unui ax filetat antrenat de un motor electric. Reglarea fină a distanței dintre cele două corpuri se face cu ajutorul unei roți de mîină.

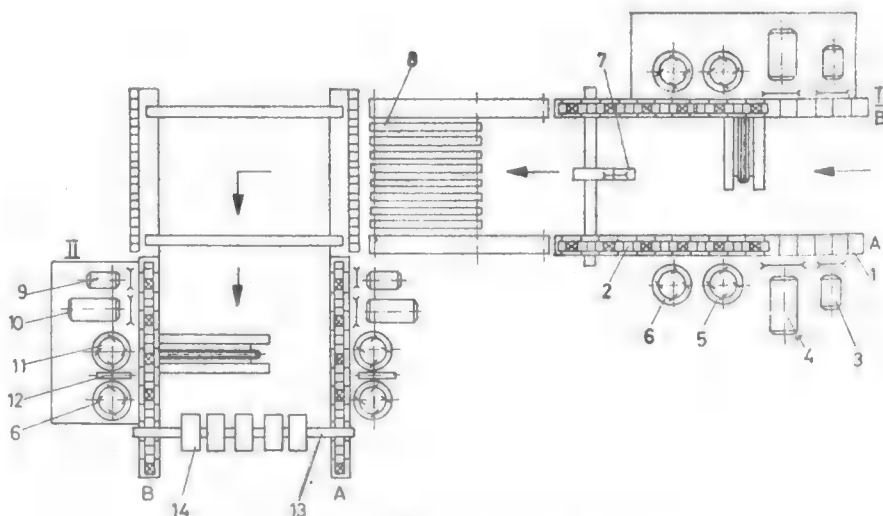


Fig. 3.80. Agregat de prelucrat complexe.

Mișcarea de avans a panourilor ce se prelucurează se realizează cu ajutorul a două perechi de transportoare pentru fiecare tronson. Pentru a asigura panourilor o mișcare de translație corectă, transportoarele sînt antrenate de la același mecanism de avans. Transportoarele inferioare 1 sînt prevăzute cu șenile cu pinteni, iar cele superioare 2 cu eclise metalice cauciucate pe suprafață. Transportoarele superioare se pot regla pe verticală funcție de grosimea panourilor. Viteza de avans este reglabilă continuu între 0 și 22 m/min. Fiecare corp al tronsonului longitudinal cuprinde aceleași unelte tăietoare, acționate de motoare electrice proprii.

Primul ax este ferăstrăul circular de crestă 3 care lucrează de jos, crestînd panoul în lungul piesei pe fața inferioară. Aceasta face ca operația de dimensionare ce urmează să o execute ferăstrăul circular următor să nu prezinte ruperi ale furnirului. Mecanismul este format dintr-o sanie ce susține un motor pe axul căruia se fixează pînza de circular cu diametrul de 200 mm și turația de 5 700 rot/min. Poziția ferăstrăului circular de crestă se poate regla pe verticală.

În același plan vertical cu pînza de crestă se află pînza ferăstrăului circular de spintecat 4 care taie cantul pe toată lungimea. Pe axul motorului electric ce antrenează pînza de spintecat se află, montată în bac, pînza de mărunțit care oscilează și mărunțește rămășițele rezultate de la tăiere, făcînd posibilă exhaustarea lor. Acest ferăstrău se poate regla în plan vertical.

Urmează primul mecanism de frezat, 5, format dintr-un motor electric, o transmisie prin roți dințate conice și axul portfreză pe care se montează freza. Acest mecanism se poate regla pe orizontală, pe verticală sau se poate roti cu 90°, permițînd executarea diferitelor frezări pe canturile panoului (falțuri, teșituri). Frezarea se poate executa pe toată lungimea cantului sau numai pe o anumită lungime, prin acționarea saniei pe cale electropneumatică.

Al doilea mecanism de frezat, 6, are mobilitate mai mare — poate trece din poziția verticală în poziția orizontală, poate fi ridicat sau coborît. Se pot executa operații de frezare și pe partea inferioară a panoului.

Mecanismele de frezare au turația 6 000 rot/min.

Ultimul ax de lucru din acest tronson este un ferăstrău circular de secționat 7, montat între cele două corpuri, care servește la secționarea panoului. Dacă secționarea nu este necesară ferăstrăul se coboară sub planul de lucru și nu se folosește.

După prelucrările longitudinale, panourile sînt prelucrate de către transportorul longitudinal de legătură 8. Acesta este format dintr-un sistem de role duble și benzi de cauciuc și este acționat hidraulic. Acest transportor creează un stoc de trei panouri suprapuse în zona transportorului transversal de legătură. Stocul este necesar avînd în vedere

că viteza de lucru în tronsonul II este mai mică decât în primul. La sosirea celui de-al patrulea panou automat intră în funcțiune (comanda prin contactor) transportorul transversal de legătură care preia piesa cea mai de jos și o introduce în tronsonul transversal de prelucrare.

Acest tronson este prevăzut pe cele două corpuri cu ferăstraiele circulare de crestat 9 și de spintecat 10, identice cu cele de pe tronsonul longitudinal. Urmează un cap de freză 11 comandat electropneumatic, care permite copierea după șablon și rotunjirea colțurilor panoului.

În continuare se află un burghiu 12 care lucrează orizontal. Burghiul montat pe o sanie poate executa găuri la anumite distanțe, stabilite prin fixarea unor piteni. Sania portburghiu avansează spre piesă corespunzător adâncimii găurii ce se execută și în același timp se deplasează odată cu piesa, cât timp se execută găurirea. Apoi se retrage și revine în poziția inițială.

Pe același dispozitiv de glisare cu burghiul se află axul de frezat 6, identic cu cel de pe tronsonul longitudinal.

Ultimul mecanism de prelucrare cuprinde capetele de găurit 14, montate pe bara 13, care pot executa găuri pe cantul din față al panoului sau pe fața superioară. Distanța între burghie este reglabilă. În timpul prelucrării burghiile avansează spre piesă și se deplasează odată cu panoul susținut pe bara 13.

Reglarea mașinii constă în poziționarea corpurilor mobile B față de cele fixe A în funcție de lungimea și respectiv lățimea panourilor, reglarea poziției transportoarelor superioare în funcție de grosimea panourilor ; se reglează, de asemenea, poziția fiecărei scule în parte în funcție de operațiile ce trebuie să se execute, poziția limitatoarelor și contactoarelor.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

— lățimea de prelucrare	120—1 500 mm ;
— lungimea de prelucrare	120—2 500 mm ;
— grosimea maximă de prelucrare	160 mm ;
— distanța minimă între găuri	60 mm ;
— viteza de avans maximă	22 m/min.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor principal și doi ajutori ; muncitorul principal reglează, comandă și supraveghează funcționarea mașinii, iar ajutorii : unul alimentează agregatul cu panouri, iar celălalt le stivuiește.

Înainte de începerea lucrului ■ va verifica obligatoriu reglarea mașinii, fixarea sculelor și funcționarea mașinii la mers în gol. Viteza de avans se reglează în timpul funcționării în gol ■ mecanismului de avans.

Pentru a obține prelucrări de calitate superioară se recomandă să se efectueze în prealabil o selecție a panourilor în funcție de grosime (nu se admite toleranță mai mare de 1 mm) și tunderea panourilor pe un cant.

3.6.2. Prelucrarea în linii semiautomate și automate

În fabricile moderne de mobilă corp cu producții de serie sînt utilizate *linii de prelucrare de mare productivitate* în care se realizează printr-o trecere prelucrarea panourilor, furniruirea canturilor, burghierea și aplicarea de cepuri cilindrice.

Linia de prelucrare (fig. 3.81) este compusă dintr-un transportor de alimentare automată cu două mese și element de execuție cu ventuze 1, agregatul dublu de profilat canturi 2, agregatul de aplicat și prelucrat furnire 3, instalația de transfer la 90° prin rotirea panourilor 4, transportorul de mare lungime 5, agregatul dublu de burghiat și aplicat cepuri cilindrice 6 și instalația de evacuare a pieselor prelucrate 7.

Panourile sînt distribuite pe cele două mese fie în stînga, fie în dreapta transportorului de alimentare. Cu ajutorul unui element de execuție cu ventuze, panourile sînt puse pe transportorul de alimentare. În timp ce unul din panouri este transportat, elementul cu ventuze preia de pe cealaltă masă un alt panou.

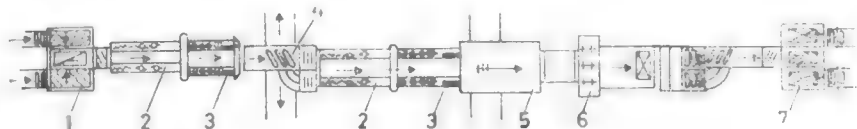


Fig. 3.81. Linie automată pentru prelucrarea, furniruirea și burghierea canturilor.

De pe transportorul cu curele panourile trec pe transportorul cu role acționate, poziționate înclinat față de direcția de avans. Cu ajutorul unor reazeme de direcție, care realizează alinierea panourilor acestea se introduc în agregatul dublu de prelucrat și agregatul de furniruit canturi.

Agregatul de prelucrat servește la realizarea, prin trecere, a două canturi plane (drepte sau profilate) și paralele. Ca și la agregatul de prelucrat panouri, se execută întâi o pretăiere a furnirului de pe partea inferioară și apoi spintecarea și nivelarea. Adaosul de prelucrare se mărunțește și apoi se exhaustează. Dacă prelucrările anterioare au fost efectuate corect și abaterile dimensionale sînt bine stabilite, mărunțirea nu mai este necesară.

În continuare agregatul este prevăzut cu un arbore portfreză care se poate roti în contrasens sau în același sens cu direcția de avans a semifabricatului. Acesta poate fi așezat vertical sau orizontal și poziționat cu precizie, datorită ghidajelor pe care se mișcă. Pe acest arbore se pot monta freze pentru falțuri, uluce sau un disc circular pentru spintecare la lățime.

În timpul înaintării panourile sînt apăsate pe transportorul de avans și menținute în poziție nemișcată ; deplasarea se face cu viteză de avans constantă.

Urmează furniruirea canturilor. De ambele părți ale agregatului se află casete cu benzi de furnir și băi de adeziv.

Pe canturile longitudinale ale panourilor se aplică adeziv cu ajutorul unor tamburi care se rotesc. În cursa de avans, cantul anterior al panoului apasă un contactor care comandă elementul de execuție care detașează cîte o foaie de furnir, căreia îi imprimă o mișcare de avans paralelă cu a panoului. Foaia de furnir este apăsată și menținută în contact cu cantul panoului, asigurîndu-se presiunea necesară în-
cleierii. Încălzirea adezivului se face pe cale electrică.

În continuare, furnirul este retezat la capete, apoi frezat la grosimea panoului cu ajutorul unor discuri de frezat.

Pentru asigurarea calității de prelucrare, urmează o șlefuire a muchiilor furnirelor.

În loc de furnire pe canturi se pot aplica borduri din material plastic sau folii PCV care pot avea dinainte aplicat adezivul pe o față.

Panourile astfel prelucrate trec într-o *instalație de transfer* la 90° care, prin rotire, schimbă poziția panoului din direcție longitudinală într-una transversală și-l împinge spre un nou utilaj.

Acest utilaj este tot un agregat dublu de prelucrat și furniruit canturi, în care se prelucrează și se furniruesc canturile scurte.

Succesiunea prelucrărilor este aceeași ca la primul agregat din linie ; partea stîngă a agregatelor este fixă în timp ce partea dreaptă este reglabilă între două limite, maximă și minimă.

Printr-un transportor de mare lungime, panourile trec în continuare la un *agregat dublu de burghiat și aplicat cepuri cilindrice*.

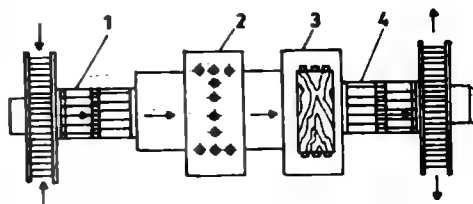
În acest agregat se pot executa pe față și pe canturi găuri și scobituri pentru aplicarea accesoriilor și a cepurilor.

La capătul liniei panourile se stivuiesc pe un transportor și apoi sînt dirijate la alte operații.

Linii de prelucrare complexă prevăzute cu agregat de burghiat și aplicat cepuri sînt criticabile deoarece nu permit utilizarea unor viteze de avans mai mari de 6 m/min. Ele se pot înlocui cu mai multe linii automate sau semiautomate numai pentru prelucrarea canturilor și liniilor automate sau semiautomate, numai pentru burghiat și aplicat cepuri.

O linie semiautomată pentru burghiat și aplicat cepuri cilindrice (fig. 3.82) se compune din încărcătorul automat 1, agregatul de burghiat multiplu 2, agregatul de aplicat cepuri cilindrice 3 și transportorul de evacuare 4.

Fig. 3.82. Linie semiautomată de burghiat și aplicat cepuri.



Agregatul de burghiat execută burghiarea panourilor pe patru părți cu ajutorul capetelor de burghiere avînd 20 de mandrine poziționate la distanțe de 32 mm. Capetele portmandrine sînt dispuse două rînduri pe fețe și două pe canturi. Agregatul are instalația pneumatică și de comandă electronică.

Burghiarea se realizează pe poziție, în ciclu complet automat care durează aproximativ 4 secunde.

Panoul este adus de transportor în zona de burghiere pînă atinge un contact de sfîrșit de cursă. Această comandă de oprire imediată se face prin intermediul unui motoreductor de frînare. În același timp se poziționează reazemele frontale și laterale care delimitează panoul în raport cu axele de lucru. Panoul ajuns în poziția de lucru se blochează prin tije de presare așezate pe traversa superioară a mașinii. Urmează burghiarea propriu-zisă. Cînd capetele ajung la sfîrșitul cursei de burghiere, ele se reîntorc imediat în poziția de oprire; panoul este deblocat de tije de presare, iar reazemele se depărtează și ciclul se repetă.

Toate operațiile de lucru și de control sînt comandate de un programator electronic care asigură atît burghiarea cît și reluarea ciclului.

Agregatul de aplicat cepuri, 3, se reglează în funcție de poziția găurilor executate la agregatul de burghiat 2. Cepurile pe care s-a aplicat clei sînt bătute în locașurile corespunzătoare de pe capetele panourilor.

Evacuarea panourilor se realizează cu ajutorul transportoarelor cu benzi, cu lanțuri sau cu role acționate.

Întrucît operația de burghiere se realizează prin prelucrare pe poziție, introducerea unor astfel de agregate în liniile automate de prelucrare și furniruire a canturilor nu permite folosirea acestora la întreaga capacitate. De aceea, se folosesc și linii numai pentru prelucrarea și furniruirea canturilor, urmînd ca operațiile de burghiere să se realizeze separat.

În fig. 3.83 este prezentată o linie automată pentru prelucrarea și furniruirea canturilor. Asemenea linii pot avea utilajele așezate în linie dreaptă sau în L, după posibilitățile optime de așezare în ateliere.

Linia se compune dintr-un agregat de prelucrare a canturilor la lățime 2 și dintr-un agregat de furniruire 4, urmate de aceleași două

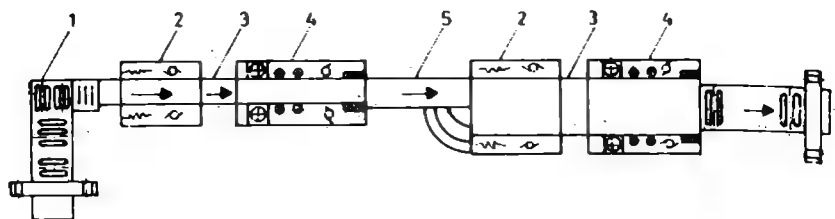


Fig. 3.83. Linie automată de prelucrat și furniruit canturi :

1 — transportor ; 2 — agregat de prelucrat canturi ; 3 — transportor ; 4 — agregat de furniruit canturi ; 5 — instalație de transportat la 90° prin ro-tirea panourilor.

agregate pentru prelucrarea și furniruirea canturilor pe lățime. În cazul în care nu se aplică furnire pe canturi, agregatele de furniruire lipsesc ; dacă se aplică furnire numai pe canturile lungi, linia are un singur agregat de furniruire.

Agregatul dublu de prelucrat canturi permite dimensionarea exactă a panourilor precum și executarea de profile diverse.

În timpul funcționării și la alimentarea agregatelor se va evita atingerea transportoarelor.

În sectorul prelucrarea complexelor (mașini II), al fabricilor moderne de mobilă, în afara liniilor automate, sau semiautomate s-au prevăzut și utilaje individuale ca : *mașini de frezat cu lanț, mașini de frezat verticale, mașini de frezat de sus, mașini de găurit* etc. Pe aceste mașini se execută prelucrări pe panouri cu dimensiuni, forme sau operații ce nu pot fi prelucrate la agregate. În tabelul 3.16 se prezintă defectele de fabricație care apar în sectorul de prelucrare a complexelor cu precizarea remedierii sau prevenirii defectului.

Tabelul 3.16

Defecte de fabricație ce apar în sectorul de prelucrare a complexelor

Defect	Cauza	Remediarea sau prevenirea defectului
1	2	3
1. La operațiile de formatare a panourilor nu se obțin dimensiuni precise, unghiuri de 90° între laturi.	<ul style="list-style-type: none"> — Reglarea utilajelor nu s-a făcut corect — În timpul avansului piesele se mișcă lateral pe suprafețele de sprijin. — Abaterile la grosime a panourilor sînt mai mari decît cele admise. 	<ul style="list-style-type: none"> — Reglarea poziției sculelor, a elementelor de ghidare, a elementelor de comandă și execuție să se facă corect, astfel ca piesele ■ se prelucreează să corespundă condițiilor înscrise în

Tabelul 3.16 (continuare)

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> — La schimbarea direcției de mers nu se asigură rotire perfect cu 90° — Fixarea poziției contactoarelor nu corespunde cu necesitățile. 	<p>documentație (forma și dimensiuni).</p> <ul style="list-style-type: none"> — Verificarea dimensională a pieselor ce ■ vor prelucra; verificarea preciziei geometrice și de funcționare a utilajelor. — Apăsarea panourilor pe transportoarele de ■■■■ astfel încât să fie menținute în poziție nemiscată pe parcursul înaintării.
2. La frezarea profilelor și canturilor nu se obțin suprafețe prelucrate precis.	<ul style="list-style-type: none"> — Sculele nu sînt bine fixate, echilibrate și ascuțite. — Nu se asigură stringerea suficientă a pieselor în dispozitive. — Nu este corelată viteza de avans cu cea de tăiere și cu gradul de netezire ce trebuie obținut. — Dispozitivele se dereglează în timpul utilizării. 	<ul style="list-style-type: none"> — Se va controla ca sculele să fie corect fixate în capul portfreză și echilibrate. — Să se utilizeze în timpul lucrului dispozitive de stringere. — La frezarea canturilor drepte viteza de ■■■■ trebuie să fie proporțională cu gradul de prelucrare ■ suprafeței respective. — La frezarea canturilor profilate viteza de avans trebuie să fie corelată cu profilurile și detaliile de frezare prevăzute. — Dispozitivele de lucru vor fi realizate din materiale rezistente la uzură, nedeformabile.
3. Furnirele de pe canturi ■ desprind sau prezintă smulgeri de fibre la capete și pe muchii	<ul style="list-style-type: none"> — Adezivul are valabilitate depășită; nu s-a asigurat temperatura de priză. — Furnirele sau suportul au umiditate prea mare. — Sculele ■ sînt bine ascuțite ■■ sînt greșit montate pe ax. 	<ul style="list-style-type: none"> — Se vor folosi adezivi corespunzători și se vor respecta regimurile de incleiere. — Se va controla umiditatea suportului și ■ furnirului. — Sculele să fie corect fixate, echilibrate și bine ascuțite.

3.7. Șlefuirea

3.7.1. Calitatea suprafețelor șlefuite

După efectuarea prelucrărilor mecanice prin care părțile componente ale mobilei au căpătat forma și dimensiunile din desen, trebuie să se execute pregătirea suprafețelor pentru finisare. Această pregătire se execută prin șlefuire și are ca scop îndepărtarea urmelor de la prelucrările anterioare, reducerea rugozității, netezirea suprafețelor.

Dacă operațiile de șlefuire sînt corect executate, se asigură claritatea desenului speciei ce se finisează, se reduc consumul de materiale de finisare și manopera pentru aplicarea și prelucrarea lor.

Șlefuirea se execută cu materiale abrazive sub formă de granule aplicate pe suport de pînză sau hîrtie prin lipire sau, mai rar, sub formă de granule libere. Granulele acționează prin numeroasele lor muchii tăietoare, întocmai ca niște cuțite foarte mici care, trecînd succesiv pe suprafața lemnului, desprind așchii fine și numeroase. Calitatea șlefuirii este determinată de mai mulți factori: duritatea, compoziția chimică și umiditatea lemnului, caracteristicile hîrtiei sau pînzei de șlefuit, direcția și viteza de șlefuire. Lemnul speciilor tari se șlefuieste mai greu decît lemnul speciilor moi. Lemnul cu conținut bogat în rășină îngreunează șlefuirea, deoarece rășina îmbrîcșește hîrtia de șlefuit, micșorînd puterea de șlefuire. La aceste specii se recomandă hîrtie de șlefuit cu granule mari și așezare rară.

Speciile cu substanțe tanante (stejar, nuc) trebuie șlefuite cu material de șlefuit fără urme de substanțe feroase, deoarece fierul acționează asupra taninului provocînd pătarea lemnului.

Șlefuirea trebuie executată numai în lungul fibrelor, deoarece șlefuirea transversală provoacă zgîrieturi. Calitatea șlefuirii depinde de viteza de șlefuire, fiind mai bună cu cît viteza de șlefuire este mai mare.

3.7.2. Alegerea corectă a abrazivilor

În vederea obținerii unor suprafețe cu un grad de netezire corespunzător, șlefuirea se execută în mai multe etape, cu materiale abrazive din ce în ce mai fine.

Tehnologia ce se aplică în prezent la șlefuire prevede:

— pentru panouri și elemente furniruite o șlefuire inițială cu hîrtie de granulație 25(60) pentru îndepărtarea hîrtiei gumate, o șlefuire intermediară cu hîrtie de șlefuit cu granulația 16(80) și o șlefuire finală cu hîrtie de șlefuit cu granulația 12(100). Se obișnuiește ca între șlefuirii să se umezească cu un burete suprafața prelucrată, pentru ridi-

care a capetelor de fibră care vor fi retezate la șlefuirea următoare. Dacă înădăirea se face cu un fir fuzibil (cusătura se așază pe suport) sînt suficiente două șlefuiuri ;

— pentru elemente din lemn masiv și cele cu canturi masive se execută : ■ șlefuire inițială folosind hîrtie cu granulația 16 și ■ șlefuire finală cu hîrtie de șlefuit cu granulația 12.

Pentru șlefuirea lemnului există în prezent o mare varietate de tipuri constructive de utilaje. După forma organului de lucru utilajele pot fi : *cu bandă, cu cilindri, cu disc și combinat.*

3.7.3. Șlefuirea lemnului masiv și a panourilor

Pentru șlefuirea lemnului masiv și a panourilor se folosesc *mașini de șlefuit cu cilindri*. Aceste mașini sînt utilaje de mare productivitate, folosite la șlefuirea panourilor și elementelor cît și pentru aspirarea suprafețelor în vederea încleierii furnirelor. Uneori pe aceste mașini se execută și operația de uniformizare la rame.

La aceste mașini mișcarea de rotație este combinată cu ■ mișcare de oscilație, pentru a obține suprafețe fără urme longitudinale. O șlefuire corespunzătoare se obține dacă avansul pieselor are valori reduse, iar mișcarea oscilatorie nu depășește 100 de oscilații pe minut.

Se folosesc mașinile cu 2, 3 sau 4 cilindri ; mai freevent sînt utilizate mașinile cu trei cilindri superiori. Cilindrul din mijloc are mișcarea în sensul de înaintare al pieselor, iar ceilalți doi în sens invers.

Pentru evitarea teșirii muchiilor sau ruperii hîrtiei de șlefuit piesele ce se șlefuiesc se introduc în mașină sub un unghi de 15°.

3.7.4. Șlefuirea suprafețelor plane

La aceste mașini, scula are forma unei benzi de hîrtie sau pînză abrazivă care se înfășoară fără sfîrșit pe roți de acționare și uneori pe cilindri de contact.

După numărul benzilor, mașinile pot fi *cu una sau cu două benzi*, iar după lățimea benzii pot fi *mașini de șlefuit cu bandă îngustă și cu bandă lată* (lățimea benzii peste 500 mm). În funcție de poziția benzii, mașinile pot fi *cu bandă orizontală, verticală și înclinată*.

Mașina de șlefuit cu bandă orizontală lucrează cu bandă abrazivă îngustă, de 150 mm, și se folosește atît la prelucrarea elementelor cît și a complexelor. Mașina (fig. 3.84) se compune : dintr-un batiu 1 constituit din două corpuri prismatice rigidizate printr-o traversă ; pe batiu sînt montate în lagăre cu rulmenți roata 2, de acționare ■ benzii abrazive 3, și roata 4, ce servește la întinderea și ghidarea benzii.

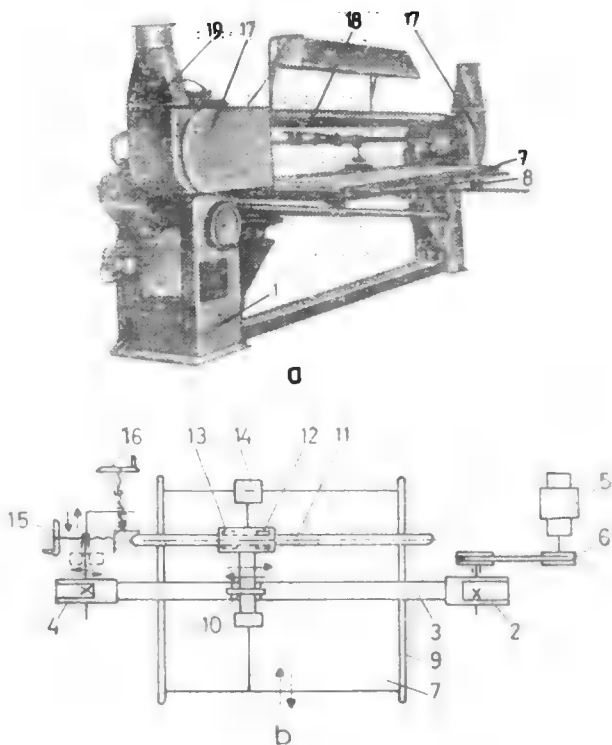


Fig. 3.84. Mașina de șlefuit cu bandă orizontală :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Mișcarea de înfășurare a benzii se obține de la motorul electric 5, printr-o transmisie cu curele 6, și roata motoare 2 pe care este înfășurată banda.

Piesele ce se prelucurează se așază pe masa de lucru 7, ce glisează pe rolele 8, în lungul ghidajelor 9, perpendicular pe direcția de mișcare a benzii.

Banda se apasă pe suprafața piesei cu ajutorul tamponului 10, care se deplasează în lungul barei 11, cu ajutorul unor role 12, montate în carcasa 13. Poziția obișnuită a tamponului este cea ridicată, datorită contragreutății 14.

Pentru a se putea monta banda, roata de ghidare și întindere 4 se poate apropia și depărta cu ajutorul roții de mână 15. După introducerea benzii, se tensionează și se centrează banda cu ajutorul roților de mână 15 și 16.

Reglarea mașinii se face prin montarea și centrarea benzii abrazive, reglarea poziției mesei pe verticală în funcție de grosimea pieselor ce se șlefuiesc.

Modul de lucru. Piesa de șlefuit se așază pe masa mașinii, după care masa se reglează pe verticală, astfel încît la o ușoară apăsare a tamponului pe pînza de șlefuit, aceasta să se sprijine pe suprafața piesei. Se pornește apoi motorul de acționare a benzii și care produce mișcarea de culisare a mesei manuală sau mecanică.

La unele mașini apăsarea asupra benzii se transmite prin intermediul unei bare de presiune.

În timpul lucrului se va asigura protejarea muchiilor panourilor atît lateral cît și față-spate (fie prin șipci așezate lîngă panou, fie prin limitarea poziției tamponului de șlefuit sau a cursei mesei).

Șlefuirea completă se poate face la aceeași mașină, schimbînd granulația materialului abraziv, sau la alte mașini cu granulație corespunzătoare.

Benzile se înnădesc obișnuit înclinate, prin suprapunere și lipire cu aracet.

Securitatea muncitorului este asigurată prin capotele de protecție 17, care acoperă roțile și apărătoarea 18 montată deasupra pînzei. Mașina este prevăzută cu racordurile 19 pentru exhaustarea prafului și cu o lampă pentru iluminat local.

La șlefuirea umedă a peliculelor de nitrolac se folosește aceeași mașină, prevăzută suplimentar cu sisteme de circulație a lichidului de răcire și cu echipament electric de tip antiexploziv.

3.7.5. Șlefuirea suprafețelor profilate și curbe

Canturile profilate ale panourilor sau elementelor de mobilă profilate se șlefuiesc cu mașina de șlefuit canturi profilate tip SCP construită în țara noastră.

Mașina (fig. 3.85) se compune din batiul 1 pe care sînt montate în poziție orizontală roțile 2. Banda abrazivă 3 este înfășurată pe cele două roți și lucrează în plan vertical. Piesele se așază pe masa de lucru 4 și sînt avansate de către mecanismul de avans cu bandă 5, fiind apăsate pe bandă de către roțile 6 montate pe bara 7. Poziția pe verticală a roților de apăsare se poate regla cu ajutorul suportului 8 ce se deplasează pe coloana 9.

Masa mașinii se poate regla pe verticală și se poate înclina față de orizontală, corespunzător dimensiunilor și formelor pieselor ce se prelucrează, de la roata de mîină 10.

Viteza benzii de șlefuit este reglabilă, continuu printr-un variator de turație, prin acționarea roții de mîină 11; viteza de avans a pieselor

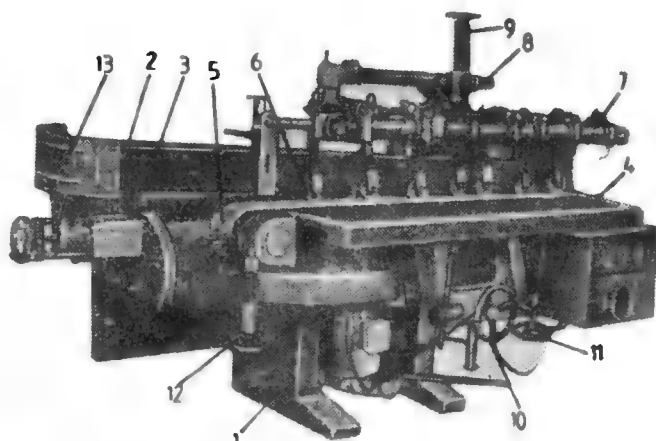


Fig. 3.85. Mașina de șlefuit canturi profilate.

este de asemenea reglabilă continuu și se realizează prin acționarea roții de mână 12.

În timpul șlefuirii banda abrazivă este presată și mulată pe profilul cantului piesei cu un contrașablon executat din pislă specială. Pentru menținerea marginilor benzii de șlefuit întinse aceasta este trecută prin uluce de culisare.

Reglarea mașinii se face prin fixarea pe verticală a poziției mesei și trenului de role, în funcție de grosimea pieselor ce se șlefuieste ; montarea contrașablonului corespunzător profilului ce se șlefuieste, și corectarea reglării mesei pentru ca piesa să aibă contact corect cu banda abrazivă și cu contrașablonul.

Vitezele benzilor de avans și șlefuire se reglează în timpul funcționării.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| — dimensiunile benzii abrazive | 4 810—5 170 mm ; |
| — lățimea benzii abrazive | 150 mm ; |
| — viteza benzii abrazive | 7—24 m/rot ; |
| — viteza benzii de avans a pieselor | 8—22 m/min. |

Securitatea muncii se asigură prin acoperirea organelor în mișcare cu ajutorul capotelor de protecție 13.

Mașina de șlefuit cu bandă lată cu contact de jos (fig. 3.86) este alcătuită din batiul 1, banda 2, care se înfășoară pe cilindrul de contact 3, cilindrul de întindere și dirijare 4 și pe cilindrul de oscilație 5, mecanism de acționare a benzii și mecanismul de avans. Cilindrul de contact 3 primește mișcarea de rotație de la motorul electric 6, și realizează antrenarea benzii și contactul cu materialul de șlefuit. Banda

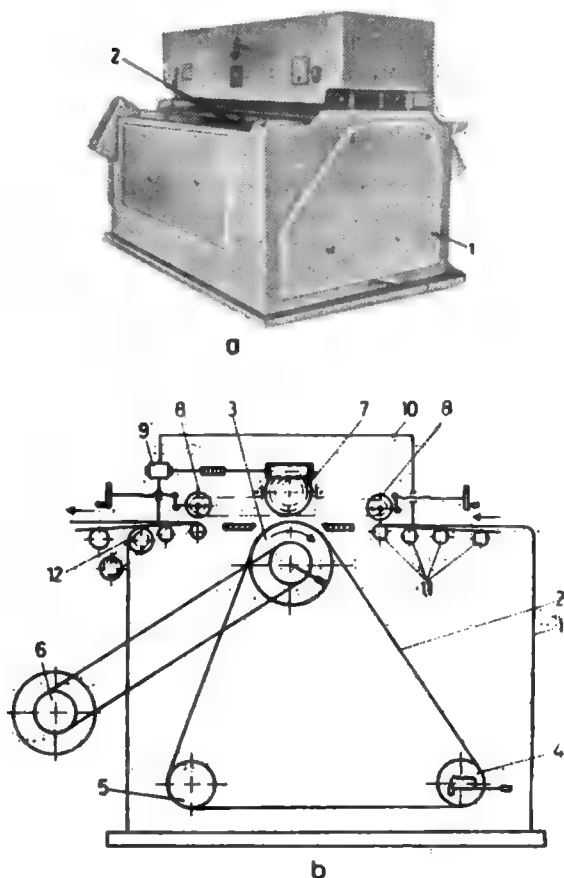


Fig. 3.86. Mașina de șlefuit cu contact de jos :
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

de șlefuit 2, confecționată din hîrtie uneori întărită cu inserții textile, execută în afara mișcării principale și o mișcare de deplasare axială oscilatorie. Această mișcare se realizează prin modificarea distanței între cilindrii 3 și 5.

Mecanismul de avans este alcătuit din cilindrul de avans 7 și cilindrii de presare și avans 8. Antrenarea lor se realizează de la motorul electric 9, printr-un variator cu cureaua trapezoidală, angrenaj melc-roată melcată și transmisia cu lanț.

Cilindrii de avans 8 presează elastic panoul pe masa mașinii, pentru ca fața furniruită să devină plană în contact cu masa. Corpul superior al mașinii, 10, împreună cu cilindrii de avans și presare se poate regla

pe verticală în funcție de grosimea panoului. Pentru a evita ruperea canturilor furnirelor la intrarea și ieșirea din mașină, rolele de susținere 11 sînt așezate astfel ca suprafața formată de generatoarele superioare ale roților să fie înclinată cu un unghi de $4-6^\circ$ față de orizontală.

La ieșirea din mașină acționează cilindrul perie 12 ce curăță suprafețele șlefuite.

Cilindrul de contact este prevăzut pe suprafața sa cu nervuri de presiune oblice care micșorează forța de șlefuire și asigură răcirea benzii în timpul lucrului.

Reglarea mașinii cuprinde coborîrea sau ridicarea corpului superior al mașinii în funcție de grosimea panourilor ce se șlefuesc ; fixarea vitezei de avans în funcție de caracteristicile materialului de șlefuit în timpul funcționării.

Modul de lucru. Mașina este deservită de doi muncitori : unul alimentează mașina, celălalt evacuează piesele din mașină.

Mașina de șlefuit cu bandă lată în contact de sus se folosește la șlefuirea panourilor pe fața superioară și este alcătuită din două benzi de șlefuit (fig. 3.87). Prima bandă 1, care realizează șlefuirea brută, se înfășoară pe cilindrul de contact 2 și cilindrii de conducere 3. A doua bandă lată 4, se înfășoară pe trei cilindri și anume unul de acționare 5 și doi de conducere 6. Apăsarea benzii se realizează prin bara de presare 7, cu pernă pneumatică. Această bandă realizează șlefuirea fină a panoului.

Presarea piesei 11, în timpul șlefuirii, se realizează prin barele de presare 8 și cilindrii de presare 9.

Mecanismul de avans este alcătuit dintr-o bandă transportoare 10, acționată de un motor electric prin intermediul unui variator.

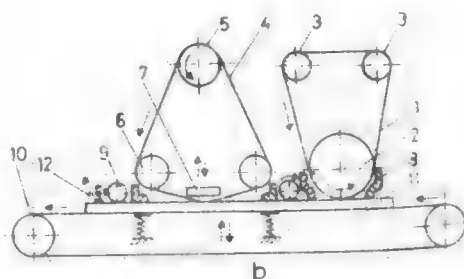
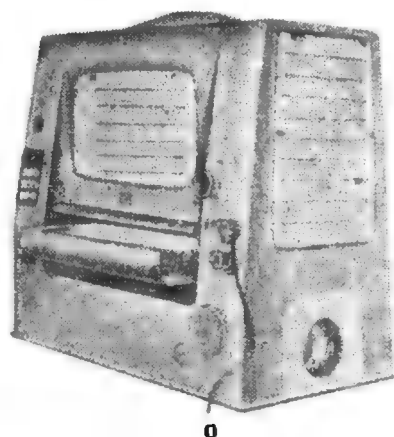


Fig. 3.87. Mașina de șlefuit cu contact de sus
a — vedere de ansamblu ; b — schema de funcționare.

Banda transportoare este executată din plăci metalice, căptușite cu fișii de cauciuc profilat. Banda împreună cu masa sînt susținute elastic cu arcuri sau cu perne de aer comprimat. La ieșirea din mașină panoul este șters de praf de către cilindrul perie 12, acționat de un motor electric.

Masa mașinii se poate regla pe verticală permițînd șlefuirea panourilor de diferite grosimi. Cursa mașinii se poate regla cu limitatoare.

Banda abrazivă execută, în afara mișcării de translație, și o mișcare de oscilație axială, realizată ca și la mașina de șlefuit cu contact de jos.

Pentru protecția canturilor frontale, bara de presare 7, a benzii care execută șlefuirea de finisare se poate ridica și coborî cu ajutorul unui dispozitiv electropneumatic comandat de însăși muchiile panoului, prin atingerea unor palpatori.

Reglarea mașinii cuprinde montarea și întinderea corectă a benzilor abrazive, reglarea poziției mecanismelor de avans și apăsare în funcție de grosimea pieselor și adîncimea de șlefuire, reglarea vitezei de avans care se face în timpul funcționării mașinii.

Protecția muncii la mașina cu contact este asigurată prin construcția complet închisă a mașinii; mașina este prevăzută cu hote de exhaustare a prafului și cu instalații de comandă și reglare.

Pentru șlefuirea pieselor cu suprafețe drepte sau curbe, șlefuirea fețelor sau canturilor sub diferite unghiuri, rotunjirea capetelor și șlefuirea pieselor cu secțiune rotundă, se folosesc *mașini de șlefuit cu discuri, mașini de șlefuit cu cilindri, mașini cu disc și cilindri, mașini de șlefuit portabile și altele.*

Mașina de șlefuit cu disc și cilindru vertical (fig. 3.88) este alcătuită din batiul 1, mecanismul de acționare 2 al discului 3, mecanismul de acționare 4 al cilindrului vertical de șlefuire 5, mesele 6 și 7 și dispozitivele de reglare.

Discul de șlefuit 3 este acționat printr-o transmisie cu curele trapezoidale de la motorul electric. Pentru oprirea rapidă a discului de șlefuit mașina este dotată cu o frînă electromagnetică. Hîrtia de șlefuit se montează pe disc cu ajutorul unui inel metalic elastic care presează marginile hîrtiei în locașul executat special în zona periferică a discului.

În vederea executării operațiilor de șlefuire, piesele se așază pe masa de lucru 6, așezată în fața discului și se presează pe fața frontală a acestuia.

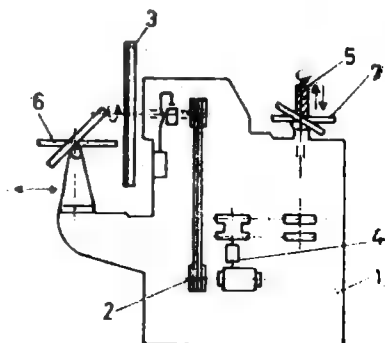


Fig. 3.88. Mașina de șlefuit cu disc și cilindru vertical.

Pentru mărirea posibilităților de șlefuire masa de lucru se poate roti.

Cilindrul de șlefuit 5, montat în poziție verticală, este acționat de motorul electric prin transmisia cu curele și axul vertical 4. În afara mișcării principale de rotație, cilindrul execută și el mișcarea axială oscilatorie pentru a se realiza o șlefuire netedă. Hirtia sau pînza abrazivă este înfășurată pe cilindru. Masa de lucru 7 este montată pe un suport care permite reglarea și înclinarea în diferite poziții.

Șlefuirea se execută așezînd piesa pe masă și apăsînd-o ușor pe cilindrul abraziv.

Reglarea mașinii cuprinde fixarea poziției meselor sub unghiul dorit și la înălțimea corespunzătoare formei și mărimii pieselor.

Modul de lucru. La această mașină pot lucra simultan doi muncitori: unul execută șlefuirea pieselor pe disc, celălalt pe cilindru.

Întrucît viteza de șlefuire la disc este mai mare pe periferia discului, șlefuirea se face întîi în zona centrală și apoi se deplasează piesa spre periferie.

Forma constructivă a batiului acoperă piesele în mișcare. Absorbția prafului este favorizată de un sistem de palete așezat pe partea interioară a discului de șlefuire. Mașina este prevăzută cu un racord la instalația de exhaustare a prafului.

La șlefuirea pieselor mici se folosesc și mașini de șlefuit cu disc orizontal, mașini de șlefuit cu disc vertical și cilindru orizontal; mașini de șlefuit cu tambur flexibil cu aer.

3.7.6. Linii de șlefuire

Pe aceste linii se asigură prelucrarea celor două fețe furniruite ale panourilor printr-o singură trecere.

Linia se șlefuit prezentată în fig. 3.89 cuprinde două mașini de șlefuit cu bandă lată, una cu contact de sus și una cu contact de jos, legate între ele prin instalații de transport. Stivele de panouri sînt aduse la capătul liniei de șlefuire cu ajutorul transportoarelor cu role libere și așezate pe platforma încărcătorului automat 1. Acest încărcător se compune dintr-un schelet metalic pe care se găsește o masă mobilă, prevăzută cu benzi transportoare, articulată la unul din capete de un schelet metalic și o masă fixă. Masa mobilă preia panourile din stivă și le trece pe masa fixă prevăzută, de asemenea, cu benzi transportoare.

Panourile sînt trecute pe transportorul cu role acționate 2, care le introduce în mașina de șlefuit cu bandă lată, cu contact de jos 3. În această mașină se realizează șlefuirea de jos a panoului. Prin instalația de transfer liniar 2, panourile trec în mașina de șlefuit cu bandă lată cu contact de sus 4, în care se șlefuieste partea superioară a panoului.

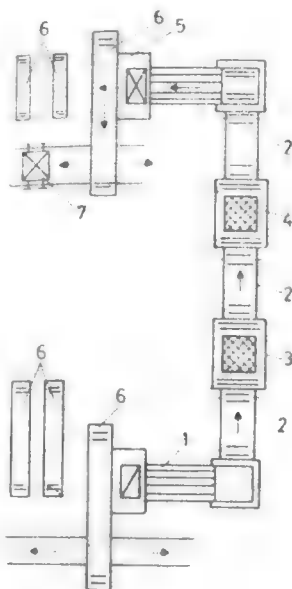


Fig. 3.89. Linie automată de șlefuit.

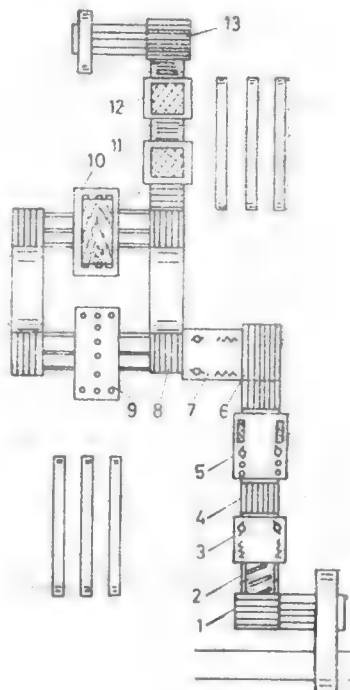


Fig. 3.90. Linie automată de prelucrare a canturilor de furniruit lungi ale panourilor, de aplicat cepuri și șlefuit fețele panourilor.

De pe instalația de transfer 2, panourile sînt preluate de descărcătorul automat 5, care funcționează invers decît încărcătorul automat. După trecerea fiecărui panou, masa mobilă se ridică cu grosimea unui panou. Prin suprapunerea acestora pe platforma cu role se formează stiva. Stivele formate sînt trecute pe calea cu role libere 6 apoi pe căruciorul de transport 7, cu ajutorul căruia sînt duse la prelucrările ulterioare.

Productivitatea liniei este în funcție de ritmul de alimentare și viteza de avans aleasă, corespunzător cu calitatea suprafețelor ce se prelucurează. Lungimea liniei depinde de lungimea panourilor care se șlefuesc, de mașinile de șlefuit și de lungimea instalațiilor de transfer.

Linia automată de prelucrarea canturilor, de furniruit canturile lungi ale panourilor, de aplicat cepuri și șlefuit fețele panourilor (fig. 3.90) este deservită de un încărcător automat 1, care cu ajutorul unei instalații de transfer cu role acționate 2, introduce panourile în agregatul dublu de prelucrat canturi 3.

În continuarea liniei, panourile sînt preluate și introduse în agregatul 5, de furniruit canturile lungi de către o instalație de transfer cu curele 4. Această instalație are lățimea de lucru reglabilă pentru a se putea utiliza la prelucrarea panourilor de diferite lățimi și se utilizează la transferuri liniare între mașini. Panourile sînt apoi trecute în al doilea agregat de prelucrat canturi 7, prin întremediul unei instalații de transfer la 90°, 6. De la acest agregat panourile pot trece fie direct la operațiile de șlefuire, fie pe buclă separată de prelucrare unde se fac găuri și se aplică cepuri, și apoi la șlefuire.

Pentru legătura între utilaje se folosește instalația universală de transfer 8. În această buclă de prelucrare panourile trec din agregatul de găurire 9 în agregatul de aplicat cepuri 10. Trecerea panourilor se face în instalații de transfer și transportor cu role libere.

Din acest ultim agregat panourile trec în linia de șlefuire compusă din mașini de șlefuit cu contact de jos 11 și de sus 12, legate prin instalații de transfer liniar. La sfîrșitul liniei panourile sînt preluate de descărcătorul automat 13.

3.7.7. Defecte la șlefuire

Principalele defecte care apar la șlefuire sînt prezentate în tabelul 3.17.

Tabelul 3.17

Principalele defecte care apar la șlefuire

Defect	Cauza	Prevenirea și remedierea
1	2	3
1. Zgîrieturi ale furnirelor	<ul style="list-style-type: none"> — Utilizarea benzilor de șlefuit de granulație și duritate necorespunzătoare. — Înălțimea diferită a granulelor înglobate pe suport. — Stivuirea panourilor necurățate de praf și manipularea necorespunzătoare. 	<ul style="list-style-type: none"> — Controlul modului în care se efectuează operația de șlefuire și respectarea regimului optim prescris. — Recepția atentă a sculelor abrazive cu înălțime diferită a granulelor. — Stivuirea panourilor să se facă după desprăfuirea lor, iar manipularea să se facă cu atenție. Zgîrieturile profunde se pot elimina prin chituire sau în cazuri mai grave prin înlocuirea piesei degradate.

Tabelul 3.17 (continuare)

1	2	3
2. Șlefuirea insuficientă	<ul style="list-style-type: none"> — Nerespectarea tehnologiei de șlefuire (numărul de șlefuri și granulația). — Lemn cu structură neuniformă; fibre ridicate și aspect scâmoșat. 	<ul style="list-style-type: none"> — Controlul respectării regimului de șlefuire. — Umezire intermediară între șlefuri. — Repetarea operației de șlefuire.
3. Carbonizarea suprafețelor șlefuite	<ul style="list-style-type: none"> — Se folosesc benzi uzate. — Presiunea în timpul șlefuirii este prea mare; viteza de tăiere prea mică. — Benzile sînt încărcate cu praf și impurități. 	<ul style="list-style-type: none"> — Controlul și înlocuirea periodică a benzilor. — Verificarea respectării regimului tehnologic al operației de șlefuire. — Verificarea instalației de exhaustare a prafului și de curățire a benzilor.
4. Șlefuiți excesive (penetrante)	<ul style="list-style-type: none"> — Denivelări ale panoului rezultate din operațiile de calibrare. — Denivelări pe suprafața panoului provenite din aglomerări de adezivi. — Grosimea furnirelor aplicate pe panouri a fost neuniformă, furnirul a prezentat subțiate. — Planeitatea panourilor nu este corespunzătoare — Executarea neatență a operației de șlefuit sau funcționarea defectuoasă a mașinilor. 	<ul style="list-style-type: none"> — Controlul calibrării panourilor. — Controlul modului de aplicare a adezivului. — Sortarea atență a furnirelor înainte de furnirea. — Asigurarea planeității panourilor la presare și în timpul condiționării. — La șlefuirea la care apăsa se execută manual, muncitorul trebuie să lucreze foarte atent; să verifice funcționarea mașinilor și să se remedieze eventualele defecțiuni.
5. Șlefuirea excesivă a muchiilor canturilor panourilor.	<ul style="list-style-type: none"> — Nu se folosesc dispozitive de protecție a canturilor. — Muncitorul care apasă sabotul în timpul presării urmărește protejarea canturilor. 	<ul style="list-style-type: none"> — Folosirea dispozitivelor de protecție a canturilor. — Instruirea muncitorilor privind respectarea recomandărilor de lucru, Folosirea utilajelor la care protecția este asigurată prin construcția mașinii.

Tabelul 3.17 (continuare)

1	2	3
6. Ondulări și suprafețe re- tusate.	— Șlefuirea neuniformă. — Precizie și reglaj insu- ficient al mașinilor.	— Reglarea preciziei de lucru a mașinii. Con- trolul executării opera- țiilor anterioare : cali- brare, aplicare adezivi, furniruire. — La șlefuire se va con- trola calitatea prelucra- rii după fiecare operație prin compararea piese- lor cu etaloane omo- logate.

3.8. Finisarea mobilei

3.8.1. Importanța finisării mobilei, clasificarea procedeelor de finisare

Procesul de finisare cuprinde o grupă de operații prin care se acoperă suprafețele produselor cu o peliculă de lacuri, vopsele sau cu folii din materiale plastice, oferindu-le rezistențe la acțiunea agenților fizico-chimici și la degradări mecanice. Se îmbunătățește, de asemenea, valoarea estetică a produselor.

După natura materialelor folosite și tehnologia aplicată, mobila poate fi finisată *transparent* sau *opac*.

La *finisarea transparentă* se formează pelicule care evidențiază desenul, textura și culoarea naturală sau modificată a lemnului. Prin finisarea transparentă se urmărește punerea în valoare a însușirilor decorative naturale ale lemnului masiv sau ale furnirului. Peliculele transparente se pot obține prin : *ulciere*, *ceruire*, *lăcuire cu lacuri nitrocelulozice poliesterice sau carbamidice*, având diferite grade de lucru și cu *lacuri mate* (introcclulozice sau carbamidice).

Finisarea transparentă poate fi cu *pori închiși* sau cu *pori deschiși*.

La *finisarea opacă* se formează pelicule care acoperă structura, desenul și culoarea lemnului. Peliculele opace se obțin cu substanțe peliculogene pigmentate ca : *vopsele pe bază de ulei*, *emailuri*, *lacuri colorate puternic*. Se urmărește asigurarea unei colorări estetice îmbinată cu o rezistență maximă la uzură și decolorare a suprafețelor.

În afara procedeelor de finisare arătate se mai folosesc și alte procedee cum sînt :

— finisarea prin *acoperire* cu *folii de materiale plastice* cu sau fără suport textil. Procedeul este recomandat la suprafețe supuse la uzură și condiții de exploatare deosebite (mobiliier pentru spații comerciale, pentru săli de spectacole, săli de așteptare);

— finisarea prin *texturare* — imprimarea unor texturi lemnoase de specii valoroase pe furnire de specii comune sau pe PAL șpacuit și grunduit și PFL grunduit. Procedeul se realizează pe linii de texturare și este în curs de extindere avînd în vedere micșorarea cantității de furnire disponibile;

— finisarea prin *acoperire cu PFL înobilat prin melaminare* sau *emailare* practicate la mobilier de laboratoare, bucătării, spații comerciale;

— finisarea prin *ardere superficială a suprafețelor*, folosite mai ales la mobilierul rustic din lemn de rășinoase.

Pentru ca o peliculă de lac să corespundă scopului pentru care a fost executată trebuie să îndeplinească anumite condiții cum sînt:

— aderență bună la suprafața lemnului;

— rezistență la acțiunea factorilor externi (fizici, chimici, mecanici);

— elasticitate suficientă;

— să se poată realiza prin procedee mecanizate și chiar automatizate de mare productivitate.

Procesul de finisare cuprinde ca etape: *pregătirea suprafețelor lemnului, aplicarea peliculei, prelucrarea peliculei.*

Succesiunea operațiilor este determinată de natura materialului de finisare, de natura suportului lemnos, de scopul urmărit.

3.8.2. Pregătirea suprafeței lemnului pentru finisare

Pregătirea suprafeței cuprinde *operații obligatorii* (șlefuire, desprăfuire, condiționare) și *operații specifice* (decolorare, colorare, umplerea porilor).

Șlefuirea corectă a lemnului înaintea finisării este hotărîtoare în obținerea unui aspect plăcut prin reliefarea texturii lemnului și uniformitatea peliculei de lac.

Desprăfuirea suprafeței după șlefuire este necesară pentru a obține claritatea texturii, mai ales la finisarea cu pori deschiși. Se face cu perii rotative cu absorbție puternică, care să absoarbă tot praful din porii lemnului.

Condiționarea se face în vederea uniformizării umidității și aducerii acesteia la o valoare sub 12%, pentru a evita apariția defectelor. Piese se stivuiesc în încăperi cu aer condiționat.

Decolorarea lemnului. Decolorarea se execută în cazul finisării transparente în culoarea naturală a lemnului sau în culori slab nuanțate,

pentru îndepărtarea petelor, dungilor închise la culoare, a resturilor de clei sau rășină, urmărindu-se mărirea valorii estetice.

Operația de decolorare se aplică în următoarele cazuri :

— decolorarea totală, numită și *albirea lemnului*, se aplică la specii deschise la culoare : paltin, mestecăn, stejar, plop etc. pentru evitarea tendinței de îngălbenire în timp ;

— decolorarea suprafețelor din lemn masiv sau furniruite, cu zone de colorație neuniformă, pentru uniformizarea culorii naturale, la : cireș, ulm, nuc, stejar.

Decolorarea poate precede colorarea în vederea obținerii unor culori uniforme.

Prin decolorare o parte din pigmentii naturali ai lemnului sînt modificați prin proces chimic de oxidare sau reducere. La speciile care conțin substanțe tanante agentul decolorant transformă taninul într-o combinație solubilă în apă.

Substanțele chimice folosite pentru decolorare sînt : *perhidrolul* (apa oxigenată cu concentrație 30%), *acidul oxalic* (sarea de măcriș), *permanganatul de potasiu*.

Cele mai bune rezultate se obțin cu perhidrol, care realizează decolorarea în profunzime, nu este toxic și este ieftin. Se descompune ușor și produce reacții de oxidare în timp scurt la temperaturi ridicate (peste 100°C) sau în mediu alcalin. Frecvent se utilizează rețeta : 30 părți perhidrol, 3 părți amoniac cu concentrația 25%. Amoniacul accelerează descompunerea perhidrolului, după care se evaporă fără să mai fie nevoie de îndepărtarea lui ulterioară. Uneori se evaporă însă înainte ca descompunerea perhidrolului să fie completă și de aceea se înlocuiește cu alte alcalii.

Decolorarea se poate realiza prin două-patru umectări succesive cu 60—80 g/m² amestec de decolorare. După ultima umectare, suprafețele se depozitează 24—48 ore.

Aplicarea soluției se poate face manual, cu un tampon de bumbac, insistîndu-se mai mult în locurile de culoare închisă. Piese de dimensiuni mici se pot decolora prin imersie cu soluție de perhidrol, luîndu-se măsuri de protecție împotriva exploziei și a incendiului ce se poate declanșa la contactul dintre apa oxigenată concentrată și substanțele organice din lemn. Operația se poate mecaniza, aplicînd soluția prin pulverizare pneumatică. Se folosesc pistoale cu dublă alimentare (conductă pentru perhidrol și conductă pentru soluție de amoniac) executate din materiale rezistente la peroxizi.

Decolorarea cu acid oxalic se utilizează la decolorarea liniilor închise ale stejarului. Acidul oxalic se prezintă sub stare fizică solidă, cristalin, de culoare albă, ușor solubil în apă și foarte toxic. Se utilizează, cu măsuri speciale de protecție împotriva toxicității, soluții formate din 70...100 g acid oxalic într-un litru de apă.

Se aplică prin tamponare ; după 10 min este necesară o spălare cu apă și apoi ■ neutralizare cu amoniac 3—5%.

Cu rezultate bune se pot folosi la decolorare hipocloriții și clorura de var, datorită acțiunii de oxidare a clorului ce intră în compoziția acestor substanțe.

Datorită apei care intră în componența soluțiilor folosite la decolorare, după decolorare fibrele lemnului și celelalte celule se umflă și se ridică scamă. De aceea, după decolorare este necesară o uscare și ■ ușoară netezire prin șlefuire cu hîrtie de șlefuit fină sau uzată.

Pentru îndepărtarea petelor de rășină se utilizează terebentina, benzina și acetona.

Colorarea lemnului. Colorarea este una din cele mai vechi metode aplicate lemnului pentru înfrumusețarea aspectului său: se folosește atît la specii cu desene și texturi valoroase cît și la esențe cu desene și texturi „palide”. Prin colorare se urmărește accentuarea desenului lemnului, uniformizarea culorii sau imitarea speciilor valoroase.

În tehnica colorării lemnului se cunosc două moduri principale de lucru :

- colorantul este aplicat în scopul de a fi absorbit în fibră, în care caz se accentuează structura și desenul lemnului ;

- colorantul este aplicat cu scopul de a rămîne la suprafața lemnului, metodă prin care se obține o estompare a structurii, un aspect odihnitor.

În ambele situații se realizează colorarea cu materii colorante transparente, cunoscute sub denumirea de *baițuri*, utilizate sub formă de soluții.

La colorarea lemnului se utilizează *baițuri de origine minerală, baițuri organice și baițuri duble sau pe bază de săruri metalice* solubile în apă sau în alți solvenți ca : alcool etilic, alcool metilic, esență de terebentină etc.

Colorarea se poate realiza în funcție de natura colorantului, *prin reacții chimice sau pe cale fizică*.

Colorarea prin reacții chimice conduce la evidențierea reală a structurii lemnului, la o imagine pozitivă deoarece culoarea se fixează în special în zonele cu conținut mărit în lignină, deci în zonele de lemn tîrziu care vor apare mai colorate decît lemnul timpuriu.

Aplicarea acestor baițuri se face în două etape, la speciile care nu conțin substanțe tanante. În prima etapă, numită și *prebăițuire*, se introduc în lemn tanin sau substanțe cu funcții chimice asemănătoare (pirogalol, pirocatehină, amine organice).

În a doua etapă, *băițuirea posterioară*, se aplică soluția sărurilor unor materiale, aleasă corespunzător nuanței ce trebuie să se obțină. La speciile ce conțin tanin (stejar) colorarea se face într-o singură etapă.

Culorile obținute prin reacții chimice sînt variate, calde, naturale și foarte rezistente la lumină și apă.

Se recomandă ca soluțiile ce reprezintă prima componentă să fie aplicate proaspete întrucât au viabilitate redusă (12 h). Aceste soluții nu trebuie să vină în contact cu metalele.

După uscarea primei soluții se aplică a doua — se lasă să reacționeze 24 h și apoi se șlefuieste în lungul fibrelor.

Colorarea pe cale fizică se realizează cu coloranți organici sintetici, solubili în apă sau în spirt.

Colorarea se realizează prin pătrunderea superficială a băiului în lemn și fixarea pe pereții fibrelor pe care le colorează. Cum coloranții sînt absorbiți datorită afinității lemnului pentru soluții apoase, zonele de lemn timpuriu vor fi colorate mai intens decît zonele de lemn tîrziu deoarece lemnul timpuriu fiind mai puțin dens are capacitate de absorbție mai mare. Se obține o imagine negativă a structurii lemnului.

Coloranții acizi solubili în apă au o largă utilizare datorită rezistenței bune la lumină, deși produc variații dimensionale ale suportului din cauza aportului de apă în timpul colorării și produc o nouă asprire a suprafețelor.

Aplicarea băiurilor se poate face manual cu peria sau pensula, prin pulverizare, imersie, vâlțuire, turnare în vid. Cu o perie lată cu păr lung se aplică un strat de baie uniform pe toată suprafața; cu peria uscată se șterge excesul pentru a nu produce pete; se lasă să se usuce 12—24 h într-o încăpere cu temperatura 18—20°C, ferite de praf și umezeală; după uscarea suprafețele sînt ușor șlefuite cu hîrtie abrazivă fină, eventual uzată.

Băițuirea pieselor cu dimensiuni reduse și forme simple (picioare, bare de haine, arcuri de legătură etc.) se face prin imersie sau cufundare. Piese se cufundă într-o cadă din lemn 30—60 s, după care se scot, se scurg de excesul de baie și se lasă să se usuce timp de 60—90 min. Operația se poate mecaniza prin cufundarea pieselor introduse într-un container din plasă de sîrmă fixat de cîrligul unui electropalan.

Soluția de colorant utilizată trebuie înprospătată și schimbată periodic pentru că absorbția coloranților se face selectiv și soluția își schimbă concentrația.

Aplicarea prin pulverizare se realizează cu aparate de pulverizat care folosesc duze cu diametrul de 1,2...1,5 mm, iar presiunea aerului comprimat în timpul lucrului este de 2...2,5 at. Se poate obține aceeași culoare pe toată suprafața piesei dacă se pulverizează un număr uniform de straturi de baie, sau în degrade, cînd se aplică un număr de straturi ce crește progresiv de la periferie spre centrul geometric al suprafeței.

Procedul cel mai indicat pentru a obține efectul estetic dorit rămîne cel manual.

Coloranții bazici solubili în spirt se utilizează pentru retușuri pe suprafețe foarte mici, deoarece spirtul se evaporează repede și se produc pete. Rezistența la lumină a acestor coloranți este redusă.

Colorarea lemnului prin afumare se bazează pe conținutul în tanin al lemnului, care-și poate schimba culoarea în prezența alcaliilor. Se practică pentru colorarea în nuanțele gri-argintiu, la stejar, în prezența vaporilor de amoniac.

Piesele de lemn se așază într-o etuvă (încăpere) etanșă și se expun vaporilor de amoniac; intensitatea culorii este în funcție de timpul de expunere și de concentrația vaporilor. Datorită conținutului variabil în tanin al lemnului colorarea este neuniformă. Se recomandă gruparea pieselor înainte de montaj în grupe de nuanțe apropiate.

Umplerea porilor. Una din principalele caracteristici ale suportului lemnos este *porozitatea* sa. Vasele lemnului apar, în secțiune transversală, sub formă de pori de diferite mărimi, grupări, forme și așezări. Porii sînt mari și răspîndiți în zonele de lemn timpuriu la specii ca : stejar, ulm, frasin.

Pentru a anula microabaterile de structură, realizînd suprafețe netede pe care peliculele se pot aplica cu consumuri reduse, se efectuează *operația de umplere a porilor*.

Materialele folosite se numesc *umplători de pori* și sînt alcătuite din pulberi în amestec cu un liant din ulei sicativ, derivați nitrocelulozici sau rășini sintetice.

Umplerea porilor cu umplător pe bază de ulei. Umplătorul acesta este un grund 600-1 preparat din ulei de in cu adaosuri de rășini și materiale de umplere (praf de nisip silicios, făină de sticlă).

Se aplică prin întindere cu pensula, cu tamponul, prin pulverizare, turnare sau imersie. Operația decurge astfel : se aplică materialul pe suprafață în exces, se întinde pe toată suprafața prin frecare cu perii sau tampoane, perpendicular pe direcția fibrelor, iar după cîteva minute, timp în care umplătorul de pori se fixează în goluri, se șterge excesul cu un material textil aspru (doc silvic).

În tehnologiile moderne, aplicarea se face folosind *mașini de aplicat cu valțuri*, ce pot fi cuprinse în linii de finisare.

După aplicare urmează uscarea 6—24 ore, la 10—20°C. Deși umplătorul pe bază de ulei realizează o umplere bună a porilor și asigură o aderență bună la suprafața finisată, prezintă dezavantajul că prin uscare i se reduce volumul, producîndu-se așa-zisa „cădere în pori” care atrage după sine denivelarea peliculei de lac.

Aplicarea umplătorilor de pori pe bază de rășini sintetice. Se utilizează la finisarea cu lacuri nitrocelulozice, datorită compatibilității cu acestea și a prețului redus. Acest material este mai stabil, fenomenul de „cădere în pori” este diminuat.

Aplicarea se face la fel ca la umplătorii pe bază de ulei. La umplerea porilor se pot folosi și lichide cum sînt :

— umplătorul de pori format din doi componenți pe bază de rășini poliuretanice, care este compatibil cu orice fel de lac. Durata de uscare

se poate reduce la minimum 2 ore dacă temperatura se ridică la 50—60°C ;

— umplutorul de pori pe bază de rășini carbamidice, folosit înaintea finisării cu lacuri carbamidice.

La speciile cu pori mici este suficientă aplicarea numai a lichidului umplutor. Pentru specii cu pori mari compoziția se prepară dintr-un amestec în proporție de 1 : 1 cu praf de umplut pori.

3.8.3. Aplicarea materialelor ■■ finisare

La aplicarea lacurilor și vopselelor se cunosc mai multe procedee: *aplicarea manuală, aplicarea prin pulverizare, prin turnare, prin imersie, prin vâlțuire.*

Aplicarea manuală a materialelor de finisare se face cu pensula, tamponul, rola, buretele, șpaclul etc., procedee utilizate în ateliere și în șantierele de construcții, dar au o productivitate redusă și consum mare de manoperă.

Aplicarea lacurilor și vopselelor prin pulverizare. Procedeele de aplicare prin pulverizare este încă utilizat pe scară largă deși prezintă multe dezavantaje. Prin pulverizare, soluția de lac este dispersată în particule foarte fine, care apoi sînt proiectate pe suprafața de finisat, formînd un strat uniform.

Pulverizarea se face : cu ajutorul aerului comprimat — numită *pulverizare pneumatică* ; cu lacul sub presiune — numită *pulverizare fără aer și în câmp electrostatic*.

Pulverizarea cu aer comprimat. Aceasta constă în antrenarea, printr-o duză, a materialului de finisare sub formă de soluție de către un jet de aer sub presiune.

Instalația pentru pulverizarea pneumatică la rece (fig. 3.91) se compune din compresorul de aer 1, pus în funcțiune de motorul electric 2, recipientul rezervor de aer comprimat 3, filtrele de aer 4, rezervoarele de lac 5, aparatele de pulverizat 6, conductele de aer comprimat 7, 8 și 9, cabinele de pulverizare a lacului 10 și instalația de evacuare a aerului viciat 11.

Aerul aspirat de compresor este comprimat la 3—6 at și introdus în rezervor pentru a-și menține presiunea. Apoi este trimis prin conducte și filtru la aparatul de pulverizat, unde întîlnește lacul pe care îl dispersează și proiectează pe suprafața de finisat.

Unealta principală de lucru este *aparatul de pulverizat* (fig. 3.92) prevăzut cu dispozitiv de reglare a alimentării cu aer și lac. Acest aparat permite realizarea unor jeturi din picături fine cu forme diferite : jet plat, jet rotund, jet turtit.

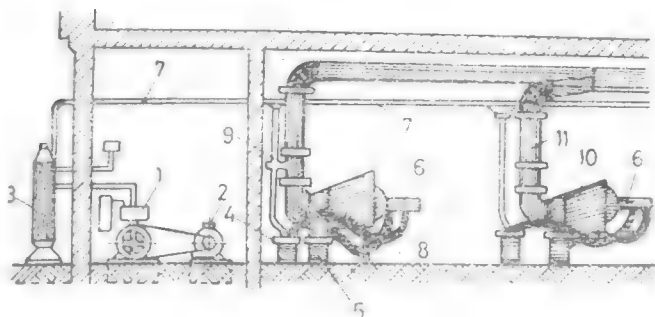


Fig. 3.91. Schema instalației de pulverizat lac cu aer comprimat.

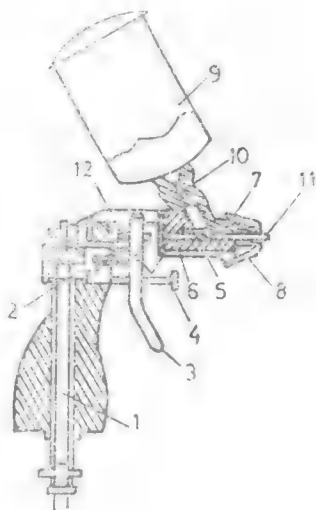


Fig. 3.92. Aparatul pentru pulverizarea lacului.

Aparatul de pulverizat funcționează astfel: aerul comprimat, la 2,5—3,5 at, trece prin canalul 1 și prin supapa 2 acționată de declanșatorul 3. Reglarea admisiei aerului se face prin șurubul 4. Aerul trece prin canalele 5 și 6 spre canalul inelar 7 care înconjoară duza 8. Lacul se scurge din rezervorul (cupă) 9 montat pe aparat sau poate fi trimis sub presiune de către o pompă, printr-un racord special al aparatului de pulverizat. Prin canalul 10 lacul ajunge în orificiul 11, unde este dispersat și pulverizat prin duza 8.

Reglarea debitului de lac se face cu ajutorul acului 12.

Alegerea formei jetului se face în funcție de forma și dimensiunile obiectului ce trebuie acoperit cu lac. La suprafețe plane orizontale se folosește jetul plat, pentru suprafețele plane așezate vertical, jetul turtit, iar pentru suprafețele înguste, jetul rotund.

În timpul pulverizării au loc degajări de substanțe toxice și se formează o ceață (suspensie de particule fine de lac în aer), de aceea operația se execută în fața unor *standuri* sau *cabine speciale*. Rolul cabinei este de a absorbi ceața din aer, anihilând pericolul de incendiu sau explozie și de a împiedica gazele formate să se ridice la nivelul de respirație al muncitorului.

Cabinele pot fi *simple* sau *cu hidrofiltu*. Cabinele simple sînt, în general, executate din pereți de tablă asamblate și prevăzute cu un ventilator de evacuare a ceței de lacuri. La pulverizarea lacurilor nitrocelulozice depunerile de nitrolac pe pereții cabinei pot provoca la cea mai mică scînteie incendiu. De aceea, s-au realizat și se folosesc mai mult cabine cu hidrofiltu (fig. 3.93).

Cabina cuprinde un rezervor de apă 1, o cameră de stropire 2 cu hidrofiltu 3, separatorul de picături 4, hota de absorbție a aerului 5, conductele 6 și 7, ventilatorul 8, rezervorul de apă 9, pentru formarea perdelei de apă, pe paravanul 10, pereții laterali 11 și copertina 12.

Aerul încărcat cu particule de lac întîlnește perdeaua de apă 1, care separă o parte de lac. Restul lacului se separă în camera 2 sub acțiunea apei pulverizată prin duzele hidrofiltrului 3. Separatorul de picături va reține particulele de apă sau lac antrenate de curentul de aer creat de ventilator.

Soluțiile de lac se pot aplica la temperatura obișnuită sau încălzite prin diferite mijloace. Aplicarea lacurilor încălzite permite folosirea

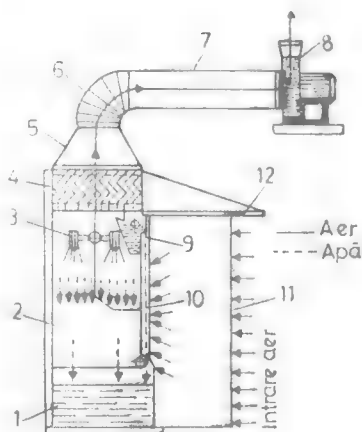



Fig. 3.93. Schema cabinei  pulverizat lac.

soluțiilor de lac cu vâscozitate mai mare, asigură o aderență = peliculelor mai bună, se aplică un număr mai redus de straturi și ca urmare productivitatea crește.

Pentru a obține pelicule de calitate bună este obligatorie respectarea următoarelor reguli :

- jetul de lac să fie perpendicular pe suprafața care se pulverizează ;
- pulverizatorul se deplasează paralel cu suprafața de lăcuit, la distanța de 100 ... 250 mm (crește odată cu diametrul duzei), cu o viteză de 20 ... 25 m/min, acoperind suprafața cu benzi de lac adiacente, care se suprapun la 1/3 din lățime ;
- un strat de lac se realizează prin pulverizarea suprafeței mai întâi deplasând pistonul de stropit longitudinal și apoi transversal ;
- presiunea aerului comprimat 2,5—3,5 at ;
- temperatura camerei de pulverizare 20—22°C ;
- umiditatea relativă a aerului în camera de pulverizare 55—60%.

La terminarea lucrului se golește lacul din vas, se oprește intrarea aerului și se spală pulverizatorul cu diluant. În timpul întreruperii lucrului, pulverizatorul se păstrează cu duza într-un vas cu diluant.

În timpul lucrului, muncitorii trebuie să poarte echipament de protecție ca : mănuși, șorț, ochelari, iar la sfârșitul lucrului trebuie să se spele pe mâini cu apă caldă și săpun, după care se vor unge cu lanolină.

Pulverizarea fără aer se realizează cu ajutorul unor duze speciale, alimentate cu lac sau vopsea care au presiune statică sau dinamică ridicată (100—200 at la rece și 20—40 at la cald), care proiectează lacul cu o viteză mare. Când viteza critică este depășită, coeziunea particulelor lacului sau vopselei este și ea depășită și acestea se transformă într-o pulbere fină.

Presiunea hidrostatică a materialului de finisare este creată cu ajutorul unei pompe cu aer comprimat cu raport de multiplicare (30 : 1), pentru a putea obține presiunea necesară. Se folosește aerul comprimat din rețeaua normală industrială de 6 at.

Acest procedeu prezintă unele avantaje față de pulverizarea cu aer și anume : consumul de aer care nu se face în scopuri tehnologice este de circa 4 ori mai redus ; se pot aplica lacuri mai vâscoase și deci consumul de diluant este mai mic ; pierderile de lac la aplicare sînt mai reduse (nu se formează ceață) ; condițiile sanitare de lucru sînt mai bune.

Pulverizarea fără aer, numită și *hidraulică*, asigură o înaltă productivitate, se utilizează însă limitat pentru că aparatele au un cost relativ ridicat, iar aplicarea lacurilor cu viabilitate limitată este greoaie sau imposibilă.

Pulverizarea în câmp electrostatic. La aplicarea lacurilor și vopselelor prin pulverizare cu aer se înregistrează pierderi însemnate de material datorită formării ceței ; la pulverizarea fără aer, nu toate particulele ajung pe panou, datorită rezistenței opuse de aerul înconjurător. În

scopul reducerii pierderilor la minimum se recomandă pulverizarea în câmp electrostatic.

Principiul aplicării constă în dirijarea particulelor fine de lac, spre piesă, într-un câmp electric. Traectoria particulelor va coincide cu liniile de forță ale unui câmp electric format între aparatul care dispersează lacul în particule și suprafața de finisat. Ajunse pe suprafața piesei, particulele cedează sarcina electrică pozitivă și sînt reținute de forțele de adeziune.

Instalațiile diferă după modul în care se realizează dispersia lacului și pot fi cu *dispersie pneumatică*, cu *dispersie mecanică* și cu *dispersie electrostatică*. Ultimele două metode sînt mai folosite.

Aparatele de pulverizat pot avea forme diferite : cupă, disc, paralelipiped. Instalația de pulverizat cu difuzorul în formă de disc (fig. 3.94) se compune dintr-un transportor suspendat 1, pe care se deplasează piesele 3, discul atomizor 2, rezervorul de lac 4, pompa hidraulică 5 și transformatorul de înaltă tensiune.

Discul atomizor 2 are o construcție specială, cu marginile ascuțite. În timpul funcționării discul are o mișcare de rotație și o mișcare oscilatorie în plan vertical, a cărei amplitudine se reglează în funcție de dimensiunile obiectelor ce se finisează. Lacul este trimis sub presiune printr-un orificiu aflat în centrul discului. Datorită forței centrifuge lacul formează o peliculă continuă ce se scurge spre periferia acestuia.

Discul este conectat la generatorul de înaltă tensiune ; astfel lacul se ionizează și ajungînd la periferia discului se dispersează în particule fine. Particulele sînt proiectate spre obiect datorită forței centrifuge, creată prin rotirea discului, în combinație cu forța câmpului electrostatic. Ca urmare ■ faptului că forța centrifugă acționează în același sens cu liniile de forță consumul de energie electrică este mai redus.

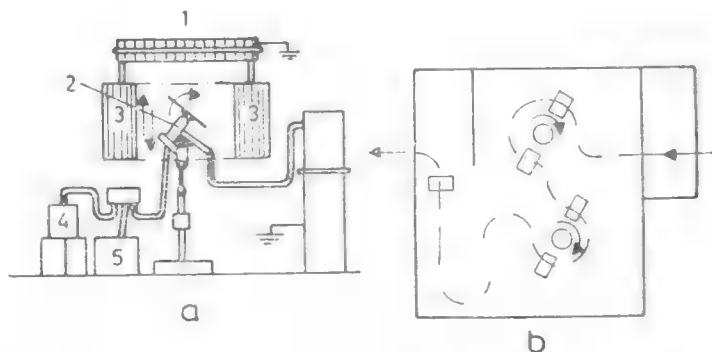
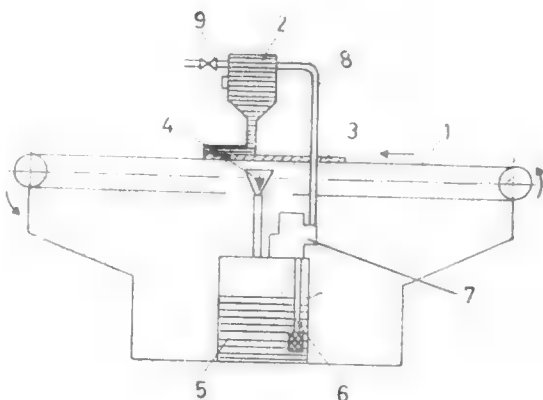


Fig. 3.94. Instalație de pulverizat în câmp electrostatic cu difuzor în formă de disc :

■ — schema instalației ; b — drumul parcurs de lac.

Fig. 3.95. Mașina de turnat lac — schema de funcționare :

1 — bandă transportoare a pieselor ; 2 — cap de turnare ; 3 — piesă de lemn ; 4 — jgheab de colectare ; 5 — rezervor de lac ; 6 — pompă ; 7 — filtru de lac ; 8 — conductă ; 9 — ventil.



Aplicarea lacurilor prin turnare. Turnarea lacurilor se face cu ajutorul utilajelor speciale numite *mașini de turnat* care permit să se realizeze ■ perdea de lac, ce se așterne pe suprafața în mișcare, perpendiculară pe direcția de turnare.

Mașinile de turnat lac pot avea unul (fig. 3.95) sau două capete de turnare.

În fabricile de mobilă din țara noastră se folosește **mașina de turnat lac cu două capete MTL-2**.

Capul de turnare (fig. 3.96) este format din corpul 1 prevăzut la partea inferioară cu două plăci (cuțite) 2, dintre care una se fixează inițial într-o anumită poziție, iar a doua se deplasează prin rotația axului excentric 3 cu ajutorul unei manivele. Strângerea plăcilor se face prin șuruburile 4.

Lungimea capului de turnare fiind mare, există posibilitatea ca mărimea fantei să nu fie aceeași pe toată lungimea ei. Pentru a realiza constanța lății, axul 3 are excentricitate constantă. Varierea cantității de lac ce se scurge pe panouri se obține prin reglarea lății fantei

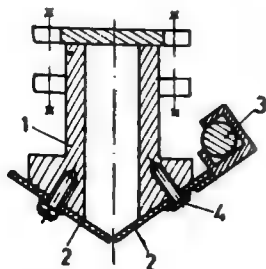


Fig. 3.96. Capul de turnat lac.

capului de turnare, reglarea înălțimii capului de turnare, reglarea vitezei benzii. Pentru a obține pelicule egale ca grosime pe suprafața panoului au fost realizate mai multe tipuri de capete de turnare : *cap de turnare care lucrează sub presiune, cap de turnare care lucrează prin cădere liberă, cap de turnare cu vacuum.*

Modul de lucru. Mașina de turnat lac este deservită de trei muncitori : muncitorul principal care comandă banda de transport și face alimentarea benzii, doi muncitori ajutori care evacuează piesele lăcuite de pe mașină.

După ce soluția de lac a fost preparată la vâscozitatea necesară, se umple rezervorul mașinii și se pornește pompa de alimentare cu preaplinul deschis, pentru a elimina aerul din capul de turnare. Dacă se aplică lacul la cald, atunci este necesar a se porni și circulația agentului de încălzire din rezervorul mașinii, pînă se înregistrează temperatura necesară. Apoi se pornește banda transportoare ; se reglează viteza acesteia, înălțimea capului de turnare, deschiderea fantei și presiunea lacului. Piesele ce trebuie lăcuite se așază la mijlocul benzii, trec pe sub fanta capului de turnare și apoi sînt depozitate pe rafturi metalice, în poziție perfect orizontală.

După terminarea lucrului se golește rezervorul și mașina se spală cu diluant ; pentru spălare, diluantul urmează în mașină același circuit ca și lacul. După spălare, între pereții fantei se introduce un profil de material plastic pentru a o proteja.

Aplicarea lacurilor prin imersie. Metoda prin imersie constă în cufundarea obiectelor destinate finisării în rezervoare umplute cu material de finisare, scoaterea lor după o anumită durată, scurgerea excesului și uscarea naturală sau forțată a peliculei formate.

Se utilizează limitat, pentru că este greu să se obțină o calitate corespunzătoare a suprafeței finisate, deși este unul din procedeele cele mai economice atît la manoperă cît și la consumul de materiale.

Se recomandă folosirea lacurilor cu solvenți neinflamabili și mai grei decît aerul pentru a forma deasupra lacului 2 din cuva de imersie 1 (fig. 3.97), un strat gros de vaporii 3 prin care se deplasează piesa 4 la intrarea și la ieșirea din baia de imersie. Stratul de vaporii asigură formarea unei pelicule de calitate, fără scurgeri de lac și bule de aer.

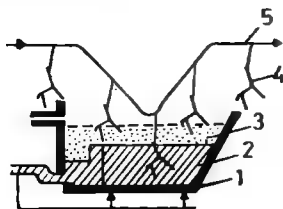


Fig. 3.97. Schema de lăcuire a scaunelor prin imersie.

Pieșele sînt fixate în dispozitive de prindere, care se deplasează cu transportorul cu lanț 5; viteza la ieșirea din baia de lac 2 trebuie să fie uniformă și cuprinsă între 0,3—2 m/min. Baia de imersie este, de obicei, o construcție de tablă sudată prevăzută cu orificii de golire rapidă în caz de incendiu și pompe pentru recircularea lacului. În sistemul de recirculare sînt montate filtre pentru reținerea impurităților ce ajung în baie odată cu obiectele de finisare.

Aplicarea lacurilor prin vâlțuire. Acest procedeu se poate utiliza numai la finisarea obiectelor cu suprafețe plane și constă în aplicarea materialului de finisare pe un valț care apoi se rostogolește pe suprafața obiectului ce trebuie finisat.

Alimentarea valțului cu material de finisare se face printr-un valț dozator, care se poate apropia sau depărta de valțul de aplicare, reglîndu-se grosimea stratului de lac.

Procedeul permite aplicarea unor pelicule subțiri (circa 50 g/m²), la viteze de avans cuprinse între 7 și 25 m/min. Pelicule groase se pot obține prin repetarea trecerilor cu uscări intermediare.

Se practică în linii de finisare cu o înaltă mecanizare, la șpacluire și se recomandă la finisarea transparentă cu lacuri mate.

3.8.4. Finisarea cu lacuri nitrocelulozice

Lacurile nitrocelulozice sînt soluții de nitroceluloză în solvenți organici la care se adaugă rășini sintetice, plastifianți, absorbanți de raze UV și altele, pentru îmbunătățirea proprietăților.

Aplicarea lacurilor nitrocelulozice prin pulverizare se realizează în general, prin aplicarea a 3—4 straturi de lacuri între care se lasă o perioadă de uscare de 4—12 ore, la temperatura de 18—22°C. După ultimul strat de lac pulverizat, pelicula trebuie lăsată să se usuce, înainte de prelucrare, 48—72 h. Vîscozitatea soluției de lac aplicat la rece va fi de 26—30 s (CF4), crescînd de la primul spre ultimul strat de lac, iar pentru lacuri aplicate la cald de 22—24 s (CF4). Consumul de lac pentru a obține lacuri oglindă este de 760 g/m².

Aplicarea lacurilor nitrocelulozice prin turnare se face în straturi. Pentru a obține o peliculă cu grosime de 130—150 μm lacul se aplică în trei straturi; primul strat 150 g/m² urmat de uscare 60 min, la temperatura camerei, sau 20 min în tunel, la temperatura de 50°C, cu o preuscare naturală de 10 min, pentru a evita formarea bulelor de aer; al doilea strat 200 g/m², urmat de uscare 2 h la temperatura camerei; al treilea strat 250 g/m². După ultimul strat lacurile se usucă 24—48 ore, la temperatura de 20—25°C, sau 4 h în tunele de uscare, la temperatura de 45—50°C, după o zvîntare la temperatura camerei.

Película se consideră uscată dacă nu rămân urme în peliculă prin aşezarea unui tifon peste care se aşază o greutate de 2 kg.

Uscarea accelerată se realizează în camere sau celule de uscare, în straturi şi în tunele, după ultimul strat. Uscarea artificială se realizează în trei etape : 1 — preuscarea sau întărire, perioadă în care temperatura nu trebuie să depăşească 40°C, pentru a împiedica formarea crustei ce opreşte evaporarea solventului ; 2 — uscarea propriu-zisă, la care temperatura ajunge pînă la 60°C şi este în legătură cu punctul de inflamabilitate al solvenţilor ; 3 — răcire uşoară, temperatura reduce la 40—30°C.

Instalaţiile de uscare pot fi cu aer cald sau, în linii de finisare, cu radiaţii infraroşii sau cu raze ultraviolete.

3.8.5. Prelucrarea peliculelor

După uscare peliculele prezintă diferite denivelări ; pentru a obţine gradul de luciu oglindă se execută următoarele operaţii : *şlefuirea umedă a peliculei, egalizarea chimică sau mecanică a peliculei, lustruirea finală.*

Şlefuirea umedă. Şlefuirea umedă se execută cu hîrtie sau pînză abrazivă hidrozistentă cu granulaţie 220, 320 şi 400. În timpul şlefuirii suprafaţa peliculei se umezeşte cu un amestec de white-spirit cu 10% petrol, pentru evitarea supraîncălzirii peliculei. Se recomandă ca operaţia să se execute în trei trepte : prima şlefuire se execută sub un unghi de 35—40° faţă de direcţia fibrelor, folosind granulaţie 180—220 ; a doua şi a treia şlefuire se execută paralel cu fibrele, folosind granulaţie 280—320 şi respectiv 400.

Nu se vor şlefui piese cu defecte în peliculă, neuscate sau cu grosimi sub 180—200 µm.

După şlefuire în petrol, suprafeţele sînt şterse cu o cîrpă de bumbac, degresată cu soluţie de 90% spirt industrial sau o emulsie de detergenţi şi se depozitează pe cărucioare pentru uscare şi revenire la duritatea iniţială.

Operaţia se execută la maşini de şlefuit cu bandă obişnuită sau maşini de şlefuit automate cu bandă orizontală şi presiune pneumatică. Presiunea se execută pe toată lungimea benzii de şlefuit ; se execută operaţii de calitate superioară şi cu productivitate mare.

Pentru canturi se folosesc maşini speciale de şlefuit canturi în pachete şi maşini de şlefuit cu disc.

La suprafeţele mici se folosesc maşini de şlefuit cu talpă vibra-toare.

Controlul şlefuirii se face astfel : se şterge suprafaţa peliculei cu ajutorul unei bucăţi de cauciuc cu muchie perfect netedă ; dacă în urma acestuia nu rămân zone lucioase şlefuirea este bine făcută.

Egalizarea. Egalizarea este operația prin care se continuă nivelarea peliculei. Se poate realiza pe cale *chimică* sau *mecanică*.

La *egalizarea chimică* se folosesc amestecuri de solvenți cu plastifiianți și rășini care au rolul de a înmuia superficial pelicula.

Cantitatea de egalizator trebuie astfel dozată, încât după mișcarea lui să rămână pe suprafața peliculei o urmă curată care atinsă cu mâna să fie lipicioasă și să păstreze amprente.

Egalizarea mecanică se realizează prin șlefuire cu pastă și prezintă avantajul că scurtează ciclul de fabricație, eliminându-se timpul de uscare între egalizări. Operația se poate executa mecanizat, la mașini automate cu bandă orizontală și presiune pneumatică, la mașini cu disc rotativ, la mașini de lustruit cu cilindri și mașini de lustruit cu trei benzi și trei cilindri sau valțuri.

Se utilizează succesiv paste cu granulația 5 000 colorate în roșu, cu granulația 10 000 colorată în galben deschis și 17 000 la pasta colorată în alb.

Mașina de șlefuit cu doi cilindri tip MLP-2 (fig. 3.98) este formată din batiul 1, cilindrii de lustruit 2, masa 3, transportorul cu bandă 4 acționat de un motor electric prin intermediul unui reductor cu variator. Se obțin viteze între 4–12 m/min.

Cilindrii de lustruit sînt executați dintr-un ax de oțel pe care se montează prin strîngere 26 de discuri textile din molton flanelat. Cilindrii sînt acționați individual de către motoare electrice; primul cilindru rotește în același sens cu mișcarea de avans, iar al doilea cilindru în sens invers mișcării de avans.

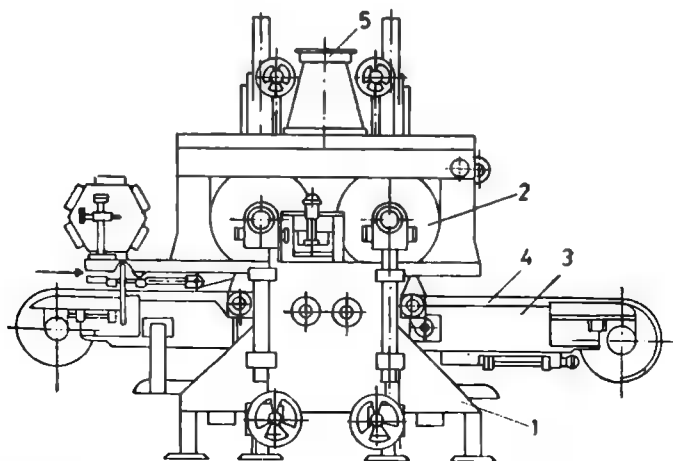


Fig. 3.98. Mașina de lustruit cu doi cilindri, tip MLP-2

Evacuarea prafului și a resturilor de paste se face prin hota de exhaustare 5.

Ungerea cilindrilor de lustruit cu pastă se face prin frecarea calupurilor de pastă pe discurile textile. Calupurile se introduc în niște cutii reglabile pe verticală, pentru a se putea doza cantitatea de pastă ce se preia pe discuri.

Pentru a evita încălzirea puternică și acumularea de electricitate statică provocate de frecarea dintre discuri și pelicule, mașinile sînt dotate cu instalație de răcire cu aer sau cu instalații de pulverizat lichid antistatic.

Pentru curățirea și lustruirea peliculei la mașinile cu mai mulți cilindri, după ultimul cilindru este montat un mecanism de lustruit format din patru discuri tampoane.

Reglarea mașinii pentru lucru constă în reglarea pe verticală a mesei transportoare funcție de grosimea pieselor ce se prelucrază ; reglarea cilindrilor pe verticală în funcție de încărcarea motorului electric corespunzător cilindrului. Se reglează, de asemenea, viteza de avans și dozarea cantității de pastă pe cilindri.

Caracteristicile tehnice ale mașinii :

- lățimea maximă a panoului 710 mm ;
- grosimea limită a panoului 15—70 mm ;
- turația cilindrilor 1 000—1 200 rot/min.

Lustruirea finală a peliculelor. După șlefuirea și lustruirea peliculei cu pastă sau prin egalizare se execută lustruirea finală folosind lichidul de lustruit ce are în compoziția sa cretă silicioasă cu granulație foarte fină și unguent, emulsie de ulei. Lichidul are și efect antistatic, realizîndu-se odată cu lustruirea și descărcarea electricității statice cu care suprafața peliculei s-a încărcat în timpul șlefuirii.

Operația se execută manual, cu ajutorul unei țesături moi din finet, sau cu mașini de lustruit portabile.

Mașina de lustruit portabilă este prevăzută cu un disc textil cu diametrul de circa 200 mm, montat pe un ax acționat de un motor electric. Turația discului este de circa 1 400 rot/min. Manipularea mașinii se face cu ajutorul unor mînere.

Protecția împotriva electrocutării se asigură prin izolația mînereilor și prin legare de protecție a motorului la conductorul de nul.

3.8.6. Defecte cauze și remedierea lor la aplicarea lacurilor nitrocelulozice și la prelucrarea peliculelor cu nitrolac

Principalele defecte la aplicarea lacurilor nitrocelulozice și la prelucrarea peliculelor cu nitrolac, cauzele și modul de remediere se dau în tabelul 3.18, respectiv 3.19.

**Defecte, cauze și mijloace de prevenire și remediere
la aplicarea lacurilor nitrocelulozice**

Defectul	Modul de prezentare	Cauza care îl produce	Mijloace de prevenire și remediere
1	2	3	4
1. Lipsă de aderență.	— Desprinderea peliculei sau albirea suportului.	— Umiditatea excesivă a suportului și mediului peste 65%. — Manipularea necorespunzătoare a peliculei proaspăt aplicată.	— Condiționarea panourilor astfel ca umiditatea să nu depășească 12%. — Manipularea atentă a pieselor. — Se spală zona defectă cu solvenți și diluanți și se execută o nouă lăcuire.
2. Căderea lacului în pori.	— Denivelări în peliculă.	— Suport poros. — Grosimea peliculei sub 150 μm . — Presiunea aerului la pulverizare excesivă — Lacul are temperatura sub 15°C.	— Reducerea porozității prin umplerea porilor. — Respectarea consumului specific de lac.
3. Aspect necorespunzător al peliculei (coajă de portocală) albirea sau albăstrirea peliculei	— Pelicula ondulată cu asperități. — Dungi pe suprafața piesei. — Modificarea culorii peliculei.	— Folosirea materialului cu caracteristici necorespunzătoare; solvenți prea puțin volatili. — Nerespectarea condițiilor de lucru (temperatura aerului prea scăzută, distanța prea mare între pulverizator și piesă $v_{aer} > 1 \text{ m/s}$).	— Respectarea condițiilor de lucru și a caracteristicilor materialelor.
4. Bule de aer în peliculă.	— Denivelări în peliculă.	— Viscositatea lacului prea mare. — Distanța prea mică între piesă și pulverizator. — Utilizarea unei presiuni prea mari. — Folosirea duzelor cu diametrul peste 2,8 mm. — Nerespectarea raportului optim aer-lac.	— Bulele izolate vor străpunge în stare proaspătă și vor umple cu lac. — Se vor aplica pelicule cu grosimi reduse. — Se vor respecta cu strictețe: viscositatea lacului, \varnothing duză, presiunea aerului, distanța până la piesă.

Tabelul 3.18 (continuare)

1	2	3	4
5. Cratere.	— Cratere de diferite mărimi rotunde sau ovale.	— Variația presiunii lacului în timpul pulverizării.	— Se vor prevedea în instalații rezervoare de aer comprimat și se va controla presiunea.

Tabelul 3.19

Defecte, cauze și mijloace de prevenire, la prelucrarea peliculelor cu nitrolac

Defect	Cauza care îl provoacă	Mijloc de prevenire
1	2	3

LA ȘLEFUIREA UMEDĂ

1. Jupuirea peliculei sau desprinderea ei de pe piesă.	— Pelicula nu a fost uscată suficient. — Pelicula s-a supraîncălzit în timpul șlefuirii.	— Respectarea regimurilor și a duratelor de uscare. — Folosirea corectă a lichidului de răcire în timpul șlefuirii.
2. Denivelări ale suprafeței peliculei.	— Pelicula este încă umedă, de aceea după șlefuire continuă să se usuce producându-se contrageri.	— Respectarea strictă a timpului de uscare.

LA ȘLEFUIREA CU PASTĂ ȘI EGALIZARE

1. Îmbicsirea suprafeței cu pastă.	— Pelicula apare înecată pentru că pasta se imprimă pe peliculă insuficient uscată.	— Respectarea duratelor de uscare.
2. Zgîrieturi pe suprafața piesei.	— Șlefuire cu granulații necorespunzătoare. — Cilindrii sau benzile de șlefuit ■ resturi de pastă uscată.	— Respectarea granulațiilor prescrise. — Curățirea cilindrilor și ■ benzilor de resturi de pastă.
3. Desprinderea peliculei de lac.	— Supraîncălzirea pieselor la șlefuirea prea îndelungată. — Supraîncălzirea din cauză ■ presiunii prea mari ■ valțurilor textile.	— Respectarea duratelor de răcire între șlefuiuri. — Menținerea presiunii de șlefuire în limite admisibile.

1	2	3
4. Șlefuirea incompletă a canturilor sau marginilor.	<ul style="list-style-type: none"> — Lipsa de planitate a panoului. — Neatenția muncitorului. — Bara de presiune reglată incorect. 	<ul style="list-style-type: none"> — Corectarea poziției barei de presiune. — Urmărirea atentă a canturilor și marginilor în timpul prelucrării.

3.8.7. Finisarea cu lacuri poliesterice

Finisarea cu lacuri poliesterice nesaturate, datorită indicilor calitativi deosebiți ai acestora, este considerată ca cea mai avantajoasă finisare cu pori deschiși și luciu cu strălucire.

Finisarea cu lacuri poliesterice prezintă următoarele avantaje: se obține un grad de luciu superior, transparență mare, rezistență la solvenți, la uzură și la pătare.

Dificultățile principale ale acestor lacuri sînt viabilitatea redusă proces de aplicare mai pretențios, reclamă mînă de lucru mai calificată și se zgîrie ușor.

Pentru a obține finisări de calitate, la pregătirea suprafețelor se vor respecta următoarele:

- Încleierile cu adezivi fenolformaldehidici nu sînt indicate datorită faptului că fenolii inhibă reacția; de asemenea, suprafețele furnizate nu se vor finisa 48 h;

- umiditatea panourilor trebuie să fie de maximum 12%, umiditatea mai mare reducînd aderența și producînd pete;

- suprafețele vor fi curățate de pete, de grăsimi;

- speciile ce conțin substanțe fenolice nu pot fi finisate cu lacuri poliesterice decît după o grunduire prealabilă;

- colorarea lemnului se recomandă să se facă numai cu coloranți rezistenți la peroxizi;

- șlefuirea se va face cu granulație 80 și 120 pentru a îmbunătăți aderența.

Aplicarea lacurilor poliesterice. Aplicarea lacurilor se face prin *turnare* și *pulverizare*.

La *turnare* se folosesc mașini de turnat lac cu două capete de turnare; se aplică procedeul *ud pe ud* sau *sandviș* astfel: se aplică cu primul cap de turnare lac poliesteric roz (conține și acceleratorul) în consum specific de 220 g/m²; se aplică, cu cel de-al doilea cap de turnare, lac poliesteric galben 110 g/m² (cu inițiator). Se lasă să se gelificeze 30—60 min, după care se toarnă al treilea strat de lac componența roz, consum specific 220—240 g/m², prin capul al doilea de turnare.

Se va acorda atenție deosebită stabilirii timpului de gelifiere între cele două treceri prin mașină, cunoscând că aplicarea stratului trei înainte de gelifiere conduce la căderi în pori și efectul „coașa de portocală”, iar aplicarea stratului trei prea târziu prezintă pericolul reținerii parafinei în peliculă.

Aprecierea punctului de gelifiere optim se determină prin atingerea lacului ; se consideră gelifierea realizată dacă nu rămâne amprentă și parafina se poate șterge, pelicula rămânând lucioasă.

După aplicarea ultimului strat se lasă timp de uscare 4 h până la întoarcerea panourilor și 24 ore până la prelucrarea peliculei. Grosimea peliculei brute ce se obține este 350—400 μm .

În afara procedurii ud pe ud se utilizează mai rar *procedul de turnare prin contact*, numit și *procedul aplicării succesive* sau *cu grund activ*.

Aplicarea se realizează astfel : se toarnă mai întâi un strat de grund activ cu consum specific de 100 g/m^2 , se lasă pentru uscare un timp de 45 min până la 24 h, în funcție de grundul utilizat. Urmează turnarea lacului poliesteric cu al doilea cap de turnare al mașinii cu consum de 250 g/m^2 și o perioadă de gelifiere de 45 min. În acest timp se produce o ușoară întărire a lacului și migrarea parafinei spre suprafață. Se toarnă al doilea strat de lac cu un consum specific de 250 g/m^2 .

Uscarea finală se face ca și la procedul ud pe ud.

La aplicarea prin pulverizare se folosește *pistolul cu două conducte de alimentare* sau *pistolul obișnuit*.

Pentru cazul folosirii pistolului cu alimentare dublă, componentele se prepară ca și la turnare. Dozarea componentelor roz și galben în raportul 4 : 1 se face automat.

La folosirea pistolului obișnuit, lacul poliesteric se prepară într-un vas de sticlă sau emailat și numai cantitatea ce se poate pulveriza în 10 min ; altfel se produce gelifierea amestecului în recipientul pistolului și se înfundă duza. Metoda aceasta numită și „*amestecului*” are utilizări limitate (canturi, lucrări de reparare a peliculelor), datorită productivității reduse.

După pulverizare piesele se îndepărtează unele de altele pentru a evita lipirea lor în momentul întăririi lacului.

Prelucrarea peliculelor poliesterice. Peliculele de lacuri poliesterice se prelucrează prin *șlefuire* și *lustruire cu pastă*.

Șlefuirea se execută în trei trepte și are drept scop îndepărtarea stratului superficial de parafină de pe suprafața panourilor. Parafina trebuie îndepărtată complet pentru a obține pelicule cu luciu și transparență superioară.

Prima șlefuire se execută perpendicular pe direcția fibrelor, folosind materiale abrazive cu granulația 320 ; a doua și a treia șlefuire se execută paralel cu direcția fibrelor, folosind materiale abrazive cu granulația 400 și 500. Operația se execută la mașina de șlefuit cu bandă orizontală

prevăzută cu bare de presare pneumatică. Pentru a păstra calitățile benzilor abrazive, acestea se vor curăța periodic cu aer comprimat.

Lacurile poliesterice, avînd o duritate și o rezistență mai mare decît a lacurilor nitrocelulozice, se șlefuiesc uscat, fără lichid de lustruit iar regimul de lucru admite presiuni mai mari ($60-70 \text{ g/m}^2$) și viteze de tăiere sporite pînă la $15-20 \text{ m/s}$.

Șlefuirea se consideră terminată cînd suprafața peliculei prezintă un aspect semilucios, fără zgîrieturi și urme de la banda de șlefuire.

Lustruirea cu pastă se execută mecanic, în două trepte, și anume : șlefuirea cu pastă în calup roșie cu granulația 5 000—7 000 și lustruirea tot cu pastă calup de culoare deschisă (galbene și albe) cu granulația 10 000—17 000.

Pentru executarea acestei operații se folosesc *mașini cu bandă orizontală, mașini cu cilindri, mașini cu discuri, mașini de lustruit automate cu două benzi* etc.

La noi în țară s-au realizat *mașini de lustruit cu șase cilindri*, ceea ce contribuie la ridicarea productivității și la obținerea unei calități superioare a peliculelor de lac.

Construcția și funcționarea mașinii este asemănătoare cu cea a mașinilor cu doi cilindri. Primii trei cilindri se rotesc în același sens cu sensul de avans, ultimii trei se rotesc în sens invers avansului.

La mașinile cu benzi acestea sînt confecționate din fibre, pîslă sau teflon. Benzile se curăță de ceară cu un cuțit, nu cu peria, pentru a nu le deteriora. Cilindrii se curăță prin trecerea prin mașină a unui panou pe care se fixează material abraziv cu granulația 60.

În timpul lustruirii panourilor trebuie evitată supraîncălzirea suprafețelor. În acest scop panourile trebuie depozitate în rastele și trecerea la operația următoare nu trebuie făcută decît după revenirea panoului la temperatura ambiantă.

Lustruirea finală se realizează cu lichid de lustruit, folosind mașini portabile cu disc ; se pot folosi și mașini de șlefuit cu bandă din teflon care lucrează cu viteze cuprinse între 15 și 18 m/s. Ca și la prelucrarea lacurilor nitrocelulozice, lichidul de șlefuit are și proprietăți antistatice.

Această operație nu este obligatorie pentru că nu repară mult din aspectul peliculei și conduce la scăderea considerabilă a productivității.

După lustruire piesele se șterg bine cu o cîrpă din material textil curat și moale.

Suprafața prelucrată trebuie să prezinte luciu oglindă, uniform, fără urme de la prelucrările anterioare, fără ceață.

3.8.8. Defecte, cauze și modul de remediere a lor la aplicarea lacurilor poliesterice și la șlefuirea și lustruirea peliculelor

Defectele și remedierea lor, la aplicarea lacurilor poliesterice și la șlefuirea și lustruirea peliculelor se dau în tabelul 3.20, respectiv 3.21.

Tabelul 3.20

Defecte, cauze și mijloace de remediere la aplicarea lacurilor poliesterice

Denumirea defectului	Felul de prezentare	Cauza care îl produce	Mijloace de remediere
1	2	3	4

Defecte datorite suportului

1. Lipsă de aderență.	<ul style="list-style-type: none"> — Desprinderea peliculei sau o albire ■ suportului — Desprinderea peliculei și pete cenușii. 	<ul style="list-style-type: none"> — Esențe lemnoase incompatibile cu lacurile poliesterice (teak, mansonie, palisandru, brad). — Umiditatea suportului peste 12%, umiditatea aerului peste 75%. 	<ul style="list-style-type: none"> — Aplicarea unui grund izolator pe bază de rășini poliuretanice, — Condiționarea suportului. Respectarea umidității aerului.
2. Aspectul suprafețelor finisate necorespunzător.	<ul style="list-style-type: none"> — Pete cenușii, pori argintii, aspect înțepșat. 	<ul style="list-style-type: none"> — Depuneri de substanțe în vasele lemnului. — Pătrunderea adezivului prin porii furnirului. 	<ul style="list-style-type: none"> — Sortarea atentă a furnirului. — Colorarea adezivului în culoarea lemnului — Îndepărtarea surplusului de colorant.
3. Cratere.	<ul style="list-style-type: none"> — Cratere de diferite mărimi rotunde și ovale. 	<ul style="list-style-type: none"> — Placa a fost stropită cu substanță grasă sau are amprente de mână murdară. 	<ul style="list-style-type: none"> — Șlefuirea panourilor, degresarea perfectă.

Defecte datorite calității lacului

1. Uscarea necorespunzătoare ■ peliculei.	<ul style="list-style-type: none"> — Lacul nu ■ gelifică în 30—60 min și nu se usucă la praf în 90 min. 	<ul style="list-style-type: none"> — Componenta roz conține prea puțin naftenat de cobalt. — Componenta galbenă conține prea puțin peroxid. — Lacul poliesteric (ambele componente) ■■ valabilitatea depășită. 	<ul style="list-style-type: none"> — Utilizarea lacurilor numai în termenele de garanție și păstrarea în condiții corespunzătoare. — Respectarea rețetelor de preparare.
---	--	---	--

Tabelul 3.20 (continuare)

1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> - Peliculă opalescentă și lipicioasă. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parafina are punctul de topire sub temperatura de reacție a lacului. - Parafina rămâne în lac, în loc să migreze spre suprafață. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlul strict al punctului de topire a parafinei ce se include în lacuri ținând cont și de anotimpul în care se lucrează.
2. Schimbarea culorii peliculei.	<ul style="list-style-type: none"> - Închiderea culorii suporturilor decolorate. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colorarea lacului provocată de culoarea închisă a naftenatului de cobalt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problema nu este rezolvată de chimiști.
3. Aspect necorespunzător peliculei.	<ul style="list-style-type: none"> - Denivelări și cratere. 	<ul style="list-style-type: none"> - Timp de gelifiere foarte scurt. - Temperatura mediului ambiant prea ridicată. - Temperatura lacului prea ridicată. - Impurități în lac. 	<ul style="list-style-type: none"> - Filtrarea lacului, verificarea viscozităților și a temperaturilor. - Șlefuirea panourilor defecte cu hîrtie abrazivă 280 g și relăcuirea panourilor.
4. Peliculă încețoșată.	<ul style="list-style-type: none"> - Peliculă tulbure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calitatea necorespunzătoare a parafinei. - Utilizarea unor rășini învechite sau a unui stiren necorespunzător. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recepție atentă a lacurilor mai ales iarna și vara. - Proba practică înainte de aplicare.

Defecte produse de aplicare necorespunzătoare

1. Aspect necorespunzător al peliculei finisate.	<ul style="list-style-type: none"> - Pelicula moale. - Căderi în porii, rezistență slabă la acetună, peliculă poroasă și neuniformă, denivelări, neaderență între straturi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nerespectarea parametrilor aerului în camera de odihnă T, sub 20°C (sau peste 30°C). - Curenți de aer în sala de finisare. - Iluminare directă cu soare solară în timpul gelifierii. - Durate prea scurte sau prea lungi ale timpilor de uscare între straturi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Răcirea lacului în timpul verii, prin circularea de apă rece în mantaua rezervorului mașinii de turnat lac. - Respectarea condițiilor cerute de aplicarea lacurilor. - Șlefuirea panourilor defecte cu hîrtie abrazivă granulație 280 și relăcuire.
--	---	--	---

Tabelul 3.20 (continuare)

1	2	3	4
2. Scurgerea lacului.	— La turnarea lacul curge de pe panouri.	— Viscositatea lacului prea mică. — Temperatura de lucru prea ridicată. — S-a adăugat prea mult solvent în lacuri. — S-a turnat lac în strat prea gros. — Panourile nu stau în poziție orizontală.	— Se va reduce temperatura lacului. — Interzisă diluarea lacurilor fără avizul laboratorului. — Se va respecta cantitatea de lac ce trebuie aplicată. — Se va asigura orizontalitatea panourilor.

La prelucrarea panourilor se pot produce defecte care înrăutățesc proprietățile peliculelor.

Tabelul 3.21

Defecte, cauze și remedierea lor la șlefuirea și lustruirea peliculelor

Defectul	Causa care le provoacă	Mijloc de remediere
1	2	3
1. Șlefuirea incompletă a canturilor și a marginilor.	— Lipsa de planitate a panoului. — Manipularea sau reglarea greșită a presiunii la șlefuire. — Neatenția muncitorului.	— Corectarea reglării barei de presiune. — Urmărirea atentă a marginilor și canturilor la șlefuire.
2. Desprinderea peliculelor de lac.	— Șlefuirea suprafețelor cu presiune prea mare. — Supraincălzirea peliculei. — Suprafețe cu abateri de formă.	— Menținerea presiunii de șlefuire în limite admisibile. — Folosirea unor viteze de avans mai mari pentru a nu încălzi excesiv suprafețele.
3. Îmbicsirea suprafeței cu pastă.	— Prelucrarea peliculelor incomplet uscate. — Prelucrarea cu scule îmbicsite cu pastă.	— Respectarea regimurilor și a duratelor de uscare. — Curățirea periodică a valțurilor și a benzilor de șlefuit.
4. Zgîrieturi pe suprafețe.	— Șlefuirea cu materii abrazive prea dure. — Lustruirea cu cilindri sau benzi pe care sînt resturi de pastă uscată.	— Respectarea granulației și durităților prescrise. — Curățirea valțurilor și a benzilor de pastă după utilizare.

Tabelul 3.21 (continuare)

1	2	3
5. Îmbălsirea suprafețelor de lustruit.	— Lustruirea suprafețelor incomplet uscate. — Nerespectarea pauzelor între șlefuiuri.	— Respectarea duratelor de uscare și a pauzelor de condiționare.
6. Dizolvarea peliculelor de egalizare.	— Folosirea tampoanelor prea umede. — Lustruirea unor pelicule prea subțiri și incomplet uscate.	— Folosirea unor tampoane fără exces de egalizator. — Urmărirea grosimii peliculei în fazele de lucru.

3.8.9. Finisarea transparentă cu lacuri mate

Această finisare se realizează cu lacuri mate și este foarte utilizată în ultimul timp datorită avantajelor pe care le prezintă. Alături de finisarea prin uleiare și ceruire, aceasta evidențiază cel mai frumos structura naturală a lemnului, conferă suprafețelor rezistența la uzură prin pătare, rezistențe fizico-chimice bune (diferit după natura lacului), iar ciclul de fabricație este mai redus având în vedere că se simplifică tehnologia, prin eliminarea completă a operațiilor de prelucrare a peliculelor.

Efectul de mat se obține la suprafața peliculei după uscare, datorită diferenței dintre indicii de refracție al agentului de matisare și al mediului în care este dispersat; alegerea agentului de matisare, caracteristicile sale și procentul de participare influențează asupra gradului de mat, asupra transparenței și a rezistenței la zgâriere.

Finisarea transparentă cu lacuri mate se poate realiza cu porii deschiși, semiînchiși și cu porii închiși.

Întrucât peliculele sînt foarte subțiri (25–40 μm) și nu se prelucraază ulterior, se acordă o atenție deosebită pregătirii suprafeței de finisare și modului de aplicare. Se folosesc frecvent lacuri nitrocelulozice mate și lacuri carbamidice mate formate din doi componenți: rășini alchidouice și întăritor — un acid organic. Lacurile carbamidice au rezistențe fizice chimice mai bune și împiedică îngălbenirea în timp la stejar, problemă practic imposibil de realizat la folosirea lacurilor nitromate.

Aplicarea lacurilor mate se poate face prin pulverizare sau turnare, luîndu-se măsuri speciale pentru ca aerul din atelierele de lucru să fie complet lipsit de praf, temperatura mediului să nu fie sub 20°C, iar umiditatea relativă a aerului să nu depășească 75%.

Gradul de mat (mat mătăsos, semimat, mai adînc etc.) se poate alege în funcție de specia ce se finisează și se modifică amestecînd lacurile mate cu lacuri obișnuite.

3.8.10. Finisarea opacă, lucioasă sau mată a mobilei

Peliclele opace protejează suprafețele din lemn nefurniruite împotriva variațiilor de umiditate și temperatură, făcându-le practice pentru întreținere (spălare) și conferindu-le o valoare estetică prin culoarea materialelor folosite. Metoda de finisare opacă se aplică la mobilier de bucătărie, mobilier pentru creșe și cămine, precum și pentru mobilier folosit în aer liber.

La finisarea opacă se folosesc vopsele pe bază de ulei, nitroemailuri, emailuri carbamidice sau din alte rășini sintetice.

Finisarea cu vopsele pe bază de ulei. Vopselele pe bază de ulei sînt amestecuri obținute din pigmenți (coloranți) și uleiuri sicative sau semisicative.

Pentru finisarea opacă se cere ameliorarea suprafeței lemnului, știind că lemnul masiv, panelul sau PAL-ul furniruit prezintă suprafețe poroase și că finisarea opacă este o finisare cu pori închiși. În acest scop se aplică prin pulverizare, pensulare sau imersie grunduri de uleiuri sicative. Stratul de grund se usucă timp de 24 ore, la 20—25°C sau două ore la o temperatură de 55—60°C. Apoi suprafețele se chituiesc local pentru astuparea denivelărilor. Chitul se usucă în 2—4 ore, la temperatura de 20—25°C. Suprafețele chituite se șlefuiesc cu hîrtie abrazivă cu granulația 100—120.

După aceea se aplică primul strat de vopsea prin pensulare sau pulverizare. Uscarea peliculei are loc la temperatura de 20—25°C, timp de 24—48 ore. Dacă în urma uscării primului strat de vopsea piesele prezintă defecte, acestea se corectează prin chituire cu chituri colorate ca și vopseaua.

Suprafețele sînt uscate 2—4 ore, la 20—25°C, și șlefuite cu hîrtie abrazivă de granulație 100—120. În continuare se aplică al doilea strat de vopsea, prin pensulare sau pulverizare. Uscarea finală durează 48—72 ore, la 20—25°C.

Finisarea opacă cu emailuri nitrocelulozice. Emailurile sînt amestecuri de pigmenți cu lacuri pe bază de nitroceluloză. Astăzi se produc emailuri nitrocelulozice modificate cu rășini sintetice. Acestea păstrează timpul redus de uscare și prelucrarea ușoară, în plus se asigură o rezistență bună la medii cu umiditate variabilă.

Realizarea finisărilor se face diferit, în funcție de suport. Pentru finisarea pieselor din fag masiv tehnologia este următoarea :

- șlefuirea în alb a reperelor cu hîrtie abrazivă, ultima granulație fiind 120 sau chiar 150 ;

- grunduirea cu grund umplutor de pori G005—2, operație ce se execută prin imersie ; grundul se diluează cu white-spirit pînă la o vîscozitate de 22—25 s prin cupa Ø 3 mm, la 20°C ;

- se șterge surplusul de grund și se lasă pentru uscare 8 h la temperatura camerei sau 2—3 h, la 50—60°C ;

- aplicarea stratului I de nitroemail D 102-1 ;
- chituirea defectelor, uscare-şlefuire ;
- aplicarea stratului II de nitroemail E 102-1 ;
- uscare minim 12 h la 20—25°C.

Suprafeţele uscate se şterg superficial cu acetat de butil sau egalizator.

Finisarea opacă cu răşini poliuretane. Lacurile poliuretane protejează cel mai bine lemnul dintre toate tipurile de lacuri cunoscute până în prezent. Au o bună aderenţă şi rezistenţă bună la uzură şi intemperii.

Se folosesc în special la protejarea mobilei de restaurante, hoteluri, scaune şi se cunosc sub denumirea DD.

Se poate realiza şi finisarea cu pori deschişi, în straturi subţiri de lac, mult utilizate la finisarea schiurilor, ambarcaţiunilor, parchetului.

Tehnologia de finisare se poate realiza şi în flux continuu şi cuprinde :

- încălzirea suprafeţelor la 40°C cu radiaţii infraroşii, timp de 2 min, urmată de aplicarea unui grund poliuretan prin vâlţuire ;

- aplicarea lacului opac poliuretan prin turnare şi uscare ; preuscarea se realizează la temperatura camerei şi întărirea în tunel 2—3 min, la 30—70°C. Urmează răcirea forţată şi întărirea completă la temperatura camerei, timp de 16 ore ;

- se aplică stratul doi de lac poliuretan opac; urmează uscare la aer 8—9 min, la temperatura de 20°C şi întărire în tunel 2 min, la 30—70°C.

Finisarea opacă industrială renunţă complet la folosirea ca suport a materialului lemnos natural, atât din economie de masă lemnoasă, cât şi din cauza greutateii cu care se nivelează suportul poros. În prezent, pentru realizarea productivităţii, în fabricile moderne se folosesc ca suporturi : plăci din aşchii de lemn spacluite cu chit pe bază de răşini poliesterice produse la CPL Succava, Caransebeş şi plăci din aşchii din lemn grunduite cu folii pe bază de răşini sintetice şi policondensare produse la CPL Bucureşti.

Pentru finisarea canturilor se folosesc folii tip Melacart produse de CPL Bucureşti.

Tehnologia de lucru. Panourile semifinisate (spacluite, sau grunduite) se controlează dacă au suprafeţe şi margini netede.

Se aplică pe canturi borduri din melacart de culoare apropiată celei în care se face finisarea, la maşini de aplicat canturi sau manual. Lipirea se face cu prenadez sau cu adezivi de topire. Se tund bordurile, după care se aplică un strat de grund alb 150—200 g/m². Grundul conţine 100 părţi grund carbamidic şi 10 părţi întăritor. Amestecul este viabil 12 h, la 20°C.

Uscarea completă se realizează la temperatura camerei, în timp de 100—120 min.

După uscare panourile grunduite se șlefuiesc atît pe față cît și pe canturi cu hîrtie abrazivă de granulație 320, specială pentru pelicule pigmentate, la mașini de șlefuit cu bandă.

Urmează aplicarea emailului prin pulverizare sau turnare. Emailul se pregătește prin adăugarea întăritorului după rețeta : 100 părți email carbamidic, 10 părți soluție de întăritor.

Pelicula se usucă complet în 24 ore, dar panourile pot fi manipulate după aproximativ o oră.

Suprafețele finisate nu se mai prelucrează, dacă se respectă condițiile de pregătire corectă a suprafeței prin grunduire, spațiu de lucru fără praf, materiale corespunzătoare, se obțin suprafețe netede, plăcute la atingere.

Reparațiile ulterioare sînt grele ; se recomandă șlefuirea panoului și aplicarea unui nou strat de email.

3.8.11. Finisarea cu pelicule din materiale plastice

Folosirea materialelor plastice la finisarea mobilei a crescut considerabil în ultima vreme ajungînd să reprezinte în jur de 50% din suprafața panourilor. Aceasta se datorează unor calități deosebite ale materialelor plastice cum sînt : rezistența la agenții chimici, rezistența la uzură, varietatea culorilor și a gradului de luciu. Creșterea aportului maselor plastice reprezintă și o necesitate determinată de creșterea cererii de mobilier și de reducerea tot mai accentuată a furnirelor estetice.

Finisarea cu hîrtii sintetice impregnate cu rășini de policondensare. Procedul se numește și *innobilare* și constă în acoperirea panourilor de PAL și PFL cu hîrtii sintetice impregnate cu rășini sintetice de policondensare. Aceste rășini conferă rezistențe la uzură, la acțiunea umidității și a agenților chimici.

Suprafețele astfel finisate înlocuiesc cu succes panourile furniruite, vopsite sau emailate.

Structura filmelor care acoperă suprafața se stabilește în funcție de destinația panourilor. La panourile de PAL folosite la fabricarea mobilei se întîlnesc următoarele structuri :

- structura a — pentru pereți despărțitori, polițe ;
- structura b — pentru pereți frontali de mobilier ;
- structura c — pentru suprafețe orizontale și frontale de calitate superioară.

Filmele sintetice se fabrică în întreprinderile chimice din rășini ureice, fenolice și melaminice.

Panourile de PAL trebuie să fie sortate corect și pregătite special ; se cere să aibă culoare uniformă, așchii fine la suprafață, densitate uniformă, umiditate uniformă și să fie eliberate complet de formol. În acest scop se condiționează 12—14 zile, înainte de innobilare.

Presarea se face în prese multietajate sau monoetajate, după următorul regim : $T = 150^{\circ}\text{C}$; $p = 18-20 \text{ daN/cm}^2$; timp = 18-20 min.

Presele monoetajate sînt folosite mai mult în ultimul timp pentru mărirea productivității (ciclu de presare între 1 și 2 min) și pentru a obține grosimi cît mai uniforme.

Tehnologia de fabricare a plăcilor din fibre de lemn înobilate prin melaminare este mai bine pusă la punct, suportul fiind mult mai stabil. Se folosesc însă mult mai puțin ca plăcile din așchii de lemn, numai la placare pe rame.

Finisarea cu plăci stratificate decorative rigide și flexibile cu grosimi între 0,4 și 1 mm. Aceste plăci sînt formate din mai multe straturi de hîrtie de tip special, impregnată cu rășini sintetice. Hîrtia folosită are rol de umplutură și suport pentru imprimarea desenului dorit.

Grosimea plăcilor variază după numărul straturilor de miez, între 0,4 și 2 mm.

Plăcile impregnate cu rășini fenolice, ureice, melaminice sînt rigide, cele impregnate cu rășini poliesterice sînt flexibile și se pot înfășura sub formă de rolă.

Folii termoplastice din PVC dure și plastificate. Aceste folii au grosimi între 0,5 și 0,6 mm ; se consideră înlocuitori ai furnirelor și se aplică direct pe plăcile semifabricate (PAL, PFL, panel). Se folosesc următoarele sorturi de folii :

- folii din PCV plastificate fără suport, cu fețe interioare tratate pentru sporirea aderenței ;
- folii din PCV plastificate, fixate pe suport textil sau din hîrtie, care au rezistență pînă la 50°C ;
- folii din PCV dure, care au rezistență pînă la 100°C .

Foliile se livrează în suluri și pot fi colorate sau transparente.

Aplicarea se face manual sau mecanizat, folosind aracet sau prenadez aplicat cu o rolă sau la mașini cu valțuri striate. Consumul specific variază între 130 și 200 g/m^2 . Aerul se scoate prin presarea suprafeței cu un cilindru neted. Presiunea este limitată la $1-2 \text{ daN/cm}^2$, pentru a nu distruge texturile foliilor. Se lucrează la temperatura de $40-45^{\circ}\text{C}$, cu durată de 10-12 min.

Borduri din rășini sintetice pentru protejarea canturilor. Aceste borduri se obțin prin tăiere din plăci rigide, cu grosimi între 0,4 și 0,5 mm, sau din role cu aceeași grosime. Se execută în două sortimente : *borduri complet finisate* și *borduri semifinisate*, care se vor finisa odată cu suprafețele panoului.

Se aplică cu adezivi solizi de topire sau cu adezivi de contact prenadez. Bordurile vor fi cu 4 mm mai late decît grosimea panourilor și cu 4-6 cm mai lungi.

3.8.12. Linii de finisare în flux continuu

La fabricile moderne de mobilă panourile se finisează în linii continue care permit aplicarea peliculelor de finisare, uscarea și prelucrarea peliculelor în flux continuu.

La o linie de finisare a panourilor cu lacuri poliesterice (fig. 3.99) se execută următoarea succesiune de operații :

— desprăfuirea pe mașini de desprăfuit cu cilindri, preîncălzirea suprafeței semifabricatului în tunel la temperaturi de 60°C, timp de un minut, turnarea lacului cu prima mașină de turnat lac astfel : 220 g/m² componenta roz și 110 g/m² componenta galbenă ; uscarea accelerată în tunel în două trepte : zvântare timp de 2 min, la o temperatură de 28—32°C, cu o viteză a aerului de 0,3 m/s și gelifiere timp de 3 min la o temperatură de 32—36°C cu o viteză a aerului de 0,4 m/s ; turnarea lacului poliesteric componenta roz 220 g/m² cu a doua mașină de turnat lac, uscare accelerată în trei trepte : zvântare în tunel timp de 2 min, la o temperatură de 28—30°C, cu o viteză a aerului de 0,4 m/s, gelifiere timp de 8 min în tunel, la temperatura de 35—40°C, cu o viteză a aerului de 0,6 m/s și uscarea finală 5 min în tunel de uscare, la temperatura de 60—65°C, cu o viteză a aerului de 0,8—10 m/s.

Uscarea după al doilea strat se face așezînd panourile pe cărucioare etajate. La capătul liniei panourile se stivuiesc și se transportă în camere de condiționare sau trec direct la aplicarea lacului pe a doua față.

Linie pentru șlefuirea și lustruirea panourilor lăcuite. În această linie (fig. 3.100) suprafețele aplicate cu lacuri pe bază de rășini poliesterice sînt șlefuite într-o primă operație, șlefuite final și lustruite.

Prelucrarea se realizează la o mașină automată cu două benzi 2 care execută șlefuirea suprafețelor transversal, în două trepte : șlefuire din gros, o șlefuire fină. Alimentarea mașinii se face manual, după care panourile avansează pe transportoarele 1 și 5. În timpul șlefuirii se asi-

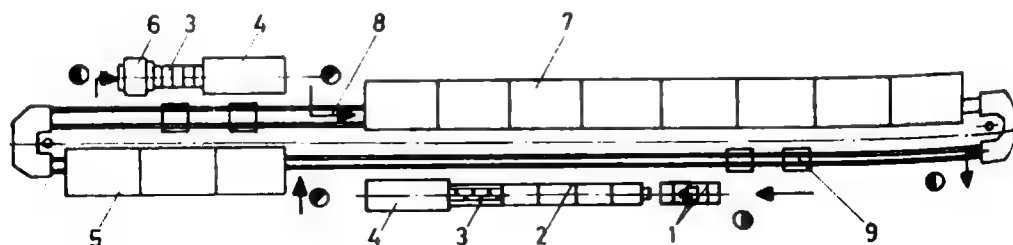


Fig. 3.99. Linie de finisare cu polyester :

- 1 — desprăfuitor ; 2 — tunel de preîncălzire ; 3 — accelerator (transportor) ;
4 — mașină de turnat lac ; 5 — tunel de gelifiere ; 6 — mașină de șlefuit ;
7 — tunel de uscare și răcire ; 8 — transportor cu lanț și eclise ; 9 — cărucior cu panouri.

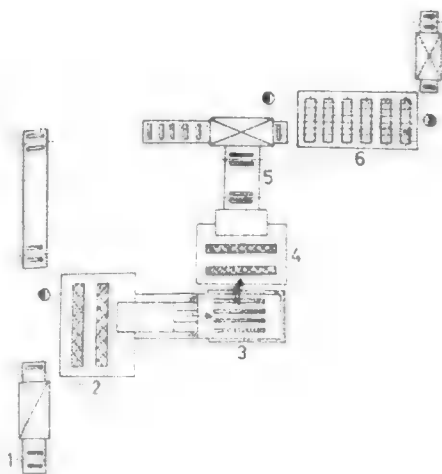


Fig. 3.100. Linie de texturare.

gură protejarea canturilor. La ieșirea din mașină piesele sînt preluate de o instalație de transfer la 90° , 3, și introduse în a doua mașină de șlefuit 4 cu două benzi care le șlefuiesc în lung. Panourile sînt preluate manual, stivuite și aduse la mașini de lustruit cu șase cilindri 6, care lucrează automat prin trecere. Cei șase cilindri execută șlefuirea în trepte, folosind paste de granulație din ce în ce mai fină. Ultimului cilindru nu i se aplică ceara și servește numai la obținerea unui lustru cu strălucire. În timpul prelucrării se asigură răcirca peliculei.

Pentru panouri care trebuie șlefuite pe ambele fețe, operația se repetă.

Linii de emailare-texturare a plăcilor din așchii de lemn. Odată cu micșorarea cantității de furnire disponibile s-a trecut la finisarea prin texturare, adică la imprimarea de texturi valoroase pe diferite suporturi și anume : pe furnire de specii comune, pe plăci din fibre de lemn grun-duite și pe plăci din așchii de lemn șpacluite, grun-duite. Se practică textu-rarea mecanică prin topire cu cerneluri de diferite culori, atît pentru înfrumusețarea furnirelor estetice cît și pentru imitații complete cînd suportul este șpacluit.

Dacă suportul este deja șpacluit se trece direct la aplicarea culorii de fond. În linia de finisare (fig. 3.101) se execută următoarele operații : aplicarea culorii de fond cu o mașină de turnat prin procedeul normal

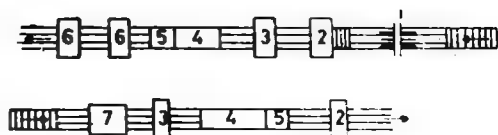


Fig. 3.101. Linie pentru emailare-texturare a PAL.

de turnare 1, uscarea într-un tunel de uscare 2 încălzit la o temperatură de circa 60°C și o răcire finală ; panourile sînt curățate de impurități printr-o mașină de periat 3 ; imprimarea texturii 6 se poate realiza în două și în trei culori, lăcuirea panourilor 7; uscarea în trei trepte, zvin-tare 4, 5, uscare, răcire și netezirea asperităților prin periere. Înaintea turnării se poate asigura o preîncălzire a panourilor.

3.8.13. Uscarea peliculelor de lacuri și vopsele

Uscarea peliculelor de lac se realizează prin procese fizice sau chimice, pe cale naturală sau artificială, folosind ca agenți de uscare aerul cald și radiațiile infraroșii sau ultraviolete.

Procedeu cel mai utilizat este *uscarea cu aer cald în camere și în tuneluri de uscare*.

În camerele de uscare 1 (fig. 3.102), ventilatorul axial 2, antrenat de motorul electric 3, aspiră aer prin gura de aspirație 4 și-l transmite prin bateria 5 și țeava de umezire 6, spre canalul de acces 7, prevăzut cu clapetele 8. Zona superioară a camerei este separată de cea inferioară prin tavanul de placaj bachelizat 9.

Aerul cald trece printre panourile lăcuite așezate pe cărucioarele cu brațe 10 și asigură evaporarea solvenților din peliculă sau desfășurarea reacției între componentii lacului. Evacuarea substanțelor toxice se face prin conducte de aspirație. Aerul folosit poate fi recirculat sau evacuat prin gura de evacuare 11. Pereții camerei de uscare sînt executați din zidărie cu izolație termică de vată minerală 12.

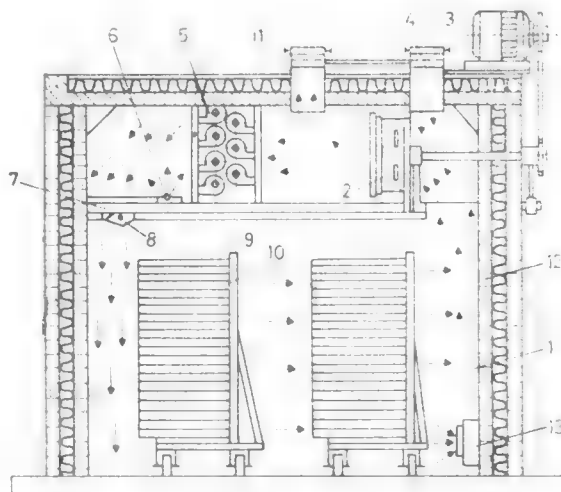


Fig. 3.102. Cameră de uscare a peliculelor.

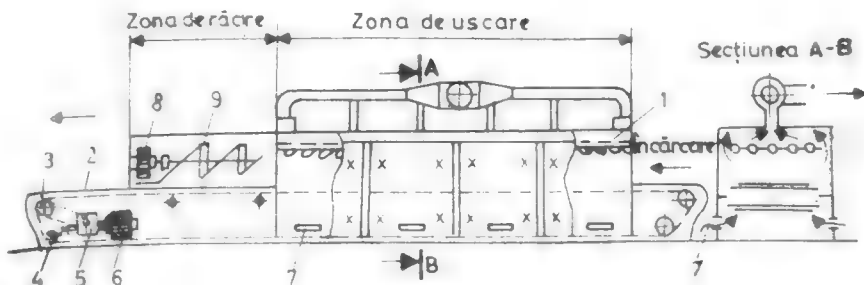


Fig. 3.103. Tunel de uscare.

Camerele de uscare sînt folosite, de obicei, pentru uscarea între straturi.

Pentru uscarea finală sau uscarea între straturi, cînd finisarea se execută în linii de finisare, se folosesc *tuneluri de preîncălzire, uscare și gelificare a peliculei de lac*.

Un tunel de uscare cu lămpi emițătoare de radiații infraroșii (fig. 3.103) cuprinde zone de încărcare, uscare, răcire, și descărcare. Construcția tunelului este realizată din tronsoane care se pot asambla între ele.

Radiațiile infraroșii se obțin cu ajutorul lămpilor de cuarț dispuse în tunelul de uscare. Pentru viteze de trecere prin tunel de 2,8—3 m/min se poate asigura o temperatură la suprafața peliculei de 150°C.

Instalația se compune din panourile radiante 1, transportoare 2, acționate prin cilindrii de acționare 3 și întindere 4, reductorul 5, motorul electric 6, orificiile de ventilație 7, motorul electric 8, care antrenează ventilatoarele 9 și tuburile de ventilație. Prin sistemul de ventilație se asigură eliminarea substanțelor volatile evaporate în timpul procesului de uscare a peliculei.

Încălzirea panourilor radiante se poate face pe cale electrică sau prin combustia gazului metan.

3.9. Montarea mobilei

3.9.1. Sisteme și procedee de asamblare a mobilei

Prin *asamblare* se înțelege unirea, legarea, prin diferite mijloace tehnologice a două sau mai multor repere pentru a obține un produs finit.

Îmbinările, înădările, reprezintă un sistem de asamblare. Crearea ramelor, panourilor, cutiilor reprezintă etape tehnologice de asamblare care conduc la produsul finit.

Tehnologia de asamblare a evoluat de la dispozitive cu acționare manuală și utilaje individuale, la linii semiautomate sau automate de asamblare.

Dintre toate mijloacele utilizate, *asamblarea cu adeziv* are cea mai mare utilizare.

În procesul de asamblare a produselor se deosebesc următoarele sisteme de asamblare:

- sistemul de asamblare prin repere în ansamblu ;
- sistemul din repere simple în repere complexe și apoi în ansamblu ;
- sistemul de asamblare din repere simple în repere complexe, reperele complexe în subansambluri, iar acestea în ansambluri ;
- sistemul de ansamblu format din subansambluri, situație obișnuită în industria mobilei.

În fig. 3.104 este redată schema clasificării reperelor de asamblare. După cum se vede din schemă, în funcție de gradul de complexitate al construcției, un produs de mobilă poate fi asamblat fie direct din repere simple sau din repere complexe asamblate în prealabil, fie din repere simple asamblate în repere complexe, apoi în subansambluri (ca de exemplu, birouri, bufete etc.) și, în sfârșit, în produsul finit asamblat.

Aceste sisteme de asamblare a produselor în industria mobilei nu sînt întîmplătoare, ele sînt cerute de considerente tehnologice de care trebuie să se țină seama la construcția unui produs. Asamblarea deodată a unui număr mare de piese diferite este foarte complicată și nu este productivă. Împărțirea procesului de asamblare pe un șir de trepte succesive simplifică mult asamblarea și reduce o serie de operații. Aceasta permite a se mecaniza asamblarea reperelor simple, reperelor complexe și a se folosi dispozitive și, uneori, chiar mecanisme pentru asamblarea reperelor complexe în subansambluri. Prelucrarea mărește precizia lor de executare și reduce numărul operațiilor de ajustare.

În sfârșit, numai în cazul finisării reperelor complexe este posibilă o mecanizare complexă a operațiilor de finisare și o executare ireproșabilă a acestora.

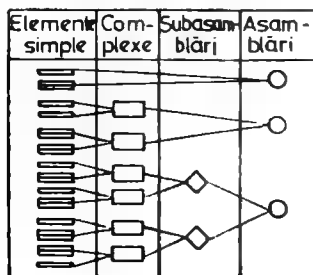


Fig. 3.104. Clasificarea elementelor de asamblare ■ mobilei.

3.9.2. Condiții și metode de montare a mobilei

Procedeul asamblării cu adeziv. Suprafețele pieselor destinate asamblării cu adeziv trebuie să asigure următoarele condiții tehnologice :

- să facă contact în toate punctele ;
- excedentul de aer și de adeziv să fie eliminat ;
- să se realizeze un strat subțire de adeziv de grosime uniformă ;
- să se realizeze umplerea cu adeziv a porilor celulelor lemnoase retezate, în scopul unei bune aderențe mecanice ;
- piesele trebuie menținute în poziția justă până la priza adezivului.

Toate mecanismele de strângere trebuie să asigure o presiune specifică suficientă și un anumit sistem de lucru. În funcție de felul adezivului folosit și de tehnica de presare aleasă, se face o presare la rece și una la cald. Ambele metode au avantaje și dezavantaje.

Presarea la rece prezintă ca avantaje : — costuri reduse de investiții, toleranțe largi, umiditate inițială mare.

Dintre dezavantaje sînt : limitare de produse, cheltuieli mari cu adezivii, durate lungi de presare etc.

Presarea la cald are următoarele avantaje : cîmp mai larg de aplicare, cheltuieli mai reduse pentru adeziv, durate reduse de presare etc.

Asamblare cu uscarea în CIF (curenți de înaltă frecvență). Strîngerea și uscarea panourilor se face în prese speciale cu uscarea în CIF. Generatoarele pentru asamblarea cu uscarea adezivului în CIF se montează după scheme simple, cu un circuit specific pentru uscări, unde încărcările sînt constante. Panourile se așază direct în circuitul primar al generatorului.

Caracteristicile generatoarelor CIF pentru asamblare sînt indicate în tabelul 3.22.

Tabelul 3.22

Caracteristicile generatoarelor CIF pentru asamblarea mobilei

Puterea la borne [kW]	Frecvența [Hz]	Tensiunea anodică a generatorului [V]
6	$5 \cdot 10^4 - 30 \cdot 10^6$	850
10	$5 \cdot 10^4 - 20 \cdot 10^6$	850
30	$10^4 - 5 \cdot 10^6$	1 350
60	$10^4 - 5 \cdot 10^6$	1 350
100	$10^4 - 5 \cdot 10^6$	1 350

Principiul de funcționare este acela al oscilatorilor, a căror energie se cedează piesei de tratat prin intermediul unor electrozi în formă de plăci metalice sau bare cu care se acoperă suprafețele bilateral.

Procedeul de asamblare în reperi complexe cu cepuri și șuruburi. Reperele simple se assemblează în reperi complexe cu ajutorul îmbinărilor în cepuri, șuruburi și elemente metalice de rigidizare. Cele mai răspândite sînt îmbinările cu cep și scobitură.

Procesul de asamblare a pieselor în rame sau cutii este simplu. Dacă reperul complex asamblat trebuie să fie consolidat cu șuruburi, elemente metalice de rigidizare, buloane etc., acesta se strînge în dispozitivul de asamblare și apoi se montează elementele metalice.

O condiție esențială a unei asamblări precise și productive a reperelor complexe este prelucrarea precisă a pieselor la mașini. Nerespectarea acestei condiții duce la operații suplimentare de ajustare, deci la un volum mare de muncă.

Asamblarea ramelor simple fără traverse sau cu traverse se face prin strîngerea într-o singură direcție (fig. 3.105, a).

Pentru asamblarea ramelor cu montanți se cere o strîngere succesivă în două direcții reciproc perpendiculare (3.105, b).

Asamblarea ramelor prin îmbinări tăiate oblic cere o strîngere concomitentă, prin corniere, pe ambele diagonale (fig. 3.105, c). Corespunzător acestora, se construiesc și mașinile de asamblat care strîng reperele complexe într-o singură direcție, în două direcții, perpendiculare una pe alta sau le strîng concomitent după diagonale.

În practică se fac asamblări după șlefuire, înaintea finisării sau asamblării după finisare, procedeul des întîlnit la mobila demontabilă.

După modul de execuție a asamblării, montarea mobilei poate fi :

— fixă (nedemontabilă), cînd părțile componente ale mobilei, odată unite între ele, nu mai pot fi desfăcute (procedeu realizat cu adezivi) ;

— demontabile, cînd părțile mobilei sînt astfel legate între ele încît se pot demonta (procedeu realizat cu accesorii metalice).

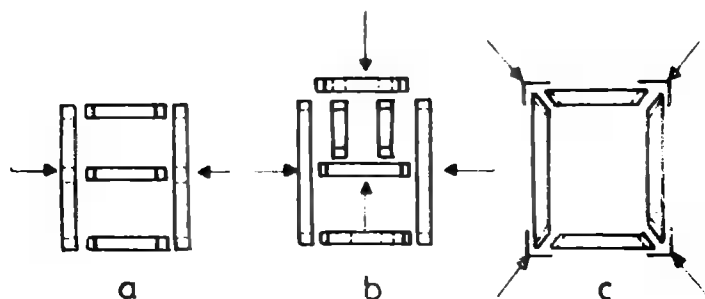


Fig. 3.105. Principalele feluri de strîngere a ramelor

3.9.3. Montarea mobilei pe schelet, din rame și panouri pline

Montarea mobilei pe schelet. Mobila pe schelet are în alcătuirea ei un suport de susținere a celorlalte părți componente numite *schelet*. Scheletul de rezistență se obține prin asamblarea mai multor repere complexe formate din repere simple (frize, stîngii sau șipci). Atît reperele de rezistență cît și reperele complexe se asamblează între ele prin diferite tipuri de îmbinări de tîmplărie, încliate și uneori se consolidează și prin armături metalice.

Pe schelet se montează apoi celelalte părți componente, care sînt confecționate din placaj simplu sau mulat, din plăci stratificate sau aglomerate, tapițerii diferite din stofe sau materiale plastice.

Din această grupă fac parte : taburetele, scaunele, fotoliile, mesele etc.

Un scaun tapițat cuprinde următoarele operații de montare :

— se îmbină cele două picioare din spate cu traversa superioară, cu reperele intermediare ale spătarului și cu traversa inferioară a ramei-șezut, obținîndu-se reperul complex din spate ;

— separat se îmbină picioarele din față cu traversa din față, cu traversele laterale ale ramei-șezut și cu legăturile laterale ;

— cele două repere complexe astfel formate se asamblează prin încliere, apoi se montează colțarele pentru consolidarea ramei ; produsul astfel obținut reprezintă *scheletul de rezistență al scaunului* ;

— apoi se montează șezutul, executat separat din ramă tapițată.

Montarea mobilei din rame. Ramele se obțin din repere îmbinate între ele prin cep și scobitură, iar spațiul dintre acestea poate fi acoperit de o tăblie confecționată din placaj, PFL, PAL sau o tăblie formată din stîngii masive. Tăbliile se montează în interiorul ramei, prin uluc sau în falț. Pentru montarea în falț mai este necesară utilizarea unei șipci, numită *baghetă*, care se prinde cu cuișoare pe cantul interior al ramei.

În continuare se descrie succesiunea executării operațiilor la montarea unui dulap pentru haine cu două despărțituri. Întîi se montează rama fundului pe cadrul de susținere cu picioare prin cepuri rotunde încliate, obținîndu-se astfel soclul dulapului. Dacă asamblarea este demontabilă și acesta este cazul cel mai des întîlnit, se montează apoi la soclu pereții laterali și peretele despărțitor, folosind pentru aceasta șuruburile demontabile. Dacă asamblarea este fixă, atunci se încliează cepurile rotunde pe canturile transversale ale pereților laterali, pe ambele suprafețe ale peretelui despărțitor se montează cu șuruburi din oțel pentru lemn șipcile de glisare pentru polițe și sertare. Sînt fixate de asemenea, rozetele pentru susținerea barelor de haine, iar pe fața interioară a uneia din uși, bara pentru cravate. Apoi se montează pereții

Montarea principalelor tipuri de accesorii

Tipul de accesorii	Modul de montare	Mijloace folosite
1. Accesorii pentru fixarea ușilor (balamale)	Montarea îngropată, aplicată aparent sau ascunsă.	— șuruburi pentru lemn; — șuruburi mecanice; — se vor prevedea adaosuri din lemn la fixarea cu șuruburi pentru lemn.
2. Accesorii pentru închidere, zăvorire, blocarea ușilor (broaște, opritori magnetici, zăvoare).	Se montează îngropat, semiîngropat și aplicat.	Cu șuruburi pentru lemn, fixate în PAL sau adaosuri (lambă aplicată) din lemn masiv.
3. Accesorii pentru acționarea ușilor și sertarelor (trăgătoare, minere).	Se montează aparent pe suprafețele ușilor și sertarelor, aplicat sau semiîngropat (fețe sertare, uși glisante).	Trăgătoarele din lemn se montează prin înclăiere și imbinare cu cep rotund. Trăgătoarele și minerele din metal se fixează cu șuruburi pentru lemn sau lije filetat și piulițe.
4. Accesorii pentru glisarea sertarelor și susținerea rafturilor (șipci pentru glisare, butonii pentru rafturi).	Șipcile pentru glisare se montează aplicat, cu șuruburi pentru lemn, la distanțe fixate cu șabloane. Butonii pentru rafturi se fixează în locașuri (scobituri rotunde), asigurând un ajustaj aderent sau forțat.	Șipcile de glisare (glisierele) se fixează cu șuruburi pentru lemn (șuruburi cu filet lung) în PAL. Butonii se fixează liber, prin frecarea dată de ajustaj.

3.9.5. Montarea în subansambluri și produse

Succesiunea operațiilor de montare este înscrisă în planul de operații, în care se indică, pentru fiecare operație: reperele care se assemblează, mijlocul de asamblare (șuruburi, accesorii), dispozitive și scule, succesiunea fazelor și regimul de lucru; verificatoarele și mijloacele pentru controlul preciziei de montare.

În cadrul documentației se elaborează și o schemă generală de montaj, în care se indică succesiunea operațiilor de asamblare a reperelor simple și a celor complexe în subansambluri, respectiv a acestora în produse (ansambluri). Fiind cunoscută schema de montaj și succesiunea operațiilor, se vor organiza corespunzător locurile de muncă, se vor prevedea dispozitivele necesare și se va face aprovizionarea cu reperele necesare.

În cazul mobilei din corpuri, montarea în subansamblu o constituie montarea corpului din panouri sau din rame. Subansamblul corp este

format din următoarele repere complexe: *placă-fund, pereți laterali, pereți despărțitori verticali și orizontali, placă tavan (cornișe) și placă spate.*

Înainte de montarea acestor repere complexe în produs, se vor executa operațiile de premontare (fixare a accesoriilor).

În cazul montării fixe, cu cepuri rotunde, se vor introduce cepurile prin încheiere în scobiturile pereților despărțitori orizontali și verticali, ca și în pereții laterali sau placa tavan și fund (în funcție de soluția constructivă). Pentru introducerea cepurilor rotunde în scobituri se va folosi *dispozitivul de acționare pneumatică.*

Asamblarea sertarelor se face în presa de asamblat sertare, cu acționare pneumatică. Se vor folosi sertare tipizate din PAL cașerat, la care montarea constă în asamblarea prin încheiere a pereților laterali cu spațele și asamblarea feței sertarului cu pereții laterali, prin cepuri rotunde aplicate.

După executarea operațiilor de premontare se poate trece la montarea în produs. Pentru montarea mobilei din corpuri se vor folosi *prese de asamblat corpuri, cu acționare pneumatică* (fig. 3.106).

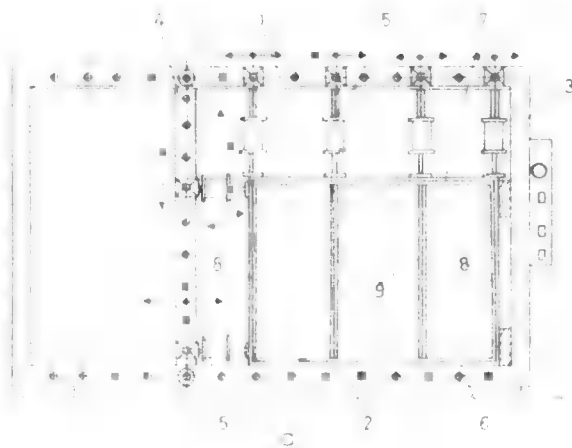
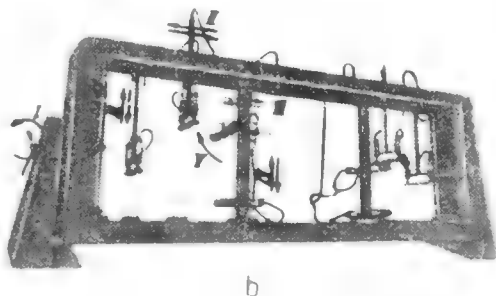


Fig. 3.106. Presa de montat corpuri:

■ — acționarea dispozitivelor de stringere și posibilități de reglare; b — presa dublă de montat corpuri. Vedere și posibilități de reglare.



Presă este formată dintr-un cadru metalic cu două lonjeroane 1 și 2 și două traverse 3.

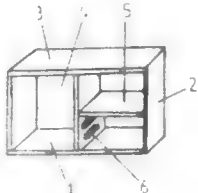
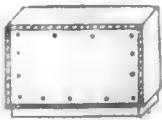
Pentru asamblarea corpului și reglarea poziției de strângere pe direcție orizontală se folosește traversa mobilă 4, pe care sînt poziționate pistoanele 5, cu acționare pneumatică. Strîngerea pe direcție verticală se face cu pistoanele pneumatice 5, a căror poziție este reglabilă. Se așază mai întîi placa de fund 6 pe suprafața de reazem, se introduc cepurile în scobiturile pereților laterali 8 și despărțitori 9, iar deasupra se poziționează tavanul 7. Prin acționarea dispozitivelor de strîngere se asigură o asamblare precisă și uniformă a tuturor îmbinărilor (se asigură perpendicularitatea componentelor verticale cu cele orizontale, o presiune uniformă pe lățimea panourilor).

Dacă asamblarea este fixă (încleiată), în timpul strîngerii se poate asigura și priza adezivului, prin utilizarea curenților de înaltă frecvență pentru uscarea cleiului, în decurs de 1...3 min.


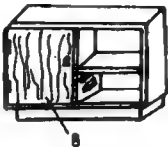

Dacă asamblarea este demontabilă, se acționează cu șuruburi demontabile, asigurîndu-se astfel rigiditatea necesară pentru menținerea preciziei realizate prin asamblare. Subansamblul obținut se fixează pe soclu sau pe cadrul cu picioare, după care se trece la operațiile de montare a componentelor de compartimentare (rafturi, uși, sertare); se verifică modul de funcționare și, dacă este cazul, se fac unele operații de ajustare, nivelare, pentru a se asigura buna funcționare (tabelul 3.24).

Tabelul 3.24

Succesiunea de montare în subansamblu și ansamblu la mobila corp

Denumirea operației	Schița operației	Condiții de execuție
1	2	3
Montarea corpului (subansamblului)		Asamblarea complexelor fund 1, pereți laterali 2, tavan 3, pereți despărțitori verticali și orizontali 4 și 5 în subansamblu și șipci de glisare 6. Asamblarea fixă sau demontabilă. Asamblarea în dispozitiv de strîngere pneumatică.
Montarea spatelui		Asamblarea spatelui din placaj cu pereții laterali, fundul și tavanul. Asamblarea se face cu șuruburi pentru lemn în falțul executat în prealabil, pe canturile panourilor respective

Tabalul 3.24 (continuare)

1	2	3
Montarea corpului pe soclu		Asamblarea soclului 7 cu placa de fund, prin îmbinări cu cepuri rotunde înleiate sau cu șuruburi pentru lemn sau mecanice.
Montarea ușii		Se montează ușa 8 în cele două balamale fixate cu șuruburi pe cantul peretelui lateral. Balamalele se vor fixa în operațiile de pre-montare.
Montarea sertarului		Se introduce sertarul 9 în nișa inferioară. Trăgătorul sertarului se montează în prealabil, pe fața sertarului. Se verifică funcționarea sertarului.

Presele perfecționate permit asamblarea concomitentă a două corpuri de gabarit diferit (fig. 3.106) la care se pot efectua următoarele operații de reglare :

- rotirea cadrului, pentru montarea spatelui și a soclului (mișcarea I) ;
- reglarea poziției dispozitivelor de strângere verticală pe direcție orizontală (mișcarea II) ;
- reglarea înălțimii de presare, pe direcție verticală (mișcarea III) ;
- reglarea dispozitivelor de strângere orizontală, pe înălțime (mișcarea IV) ;
- reglarea pe orizontală a dispozitivelor de presare (mișcarea V) ;
- înclinarea sub un unghi de $0 \dots 45^\circ$ a dispozitivelor de presare orizontală (mișcarea VI), pentru corpuri cu încheieturi la 45° .

3.9.6. Montarea în bandă rulantă

În cazul unei producții de serie, operațiile de montaj se vor executa în benzi de montaj, în care succesiunea operațiilor este bine determinată pentru fiecare produs care se montează, fiind concepute benzi pe produse, dimensiuni, fluxul tehnologic fiind continuu, asigurându-se astfel creșterea productivității muncii și reducerea costurilor de fabricație.

Pentru montarea în bandă rulantă se cere o organizare superioară ■ locurilor de muncă, care constă din :

- specializarea locurilor de muncă pe operații specifice, și dotarea acestora cu dispozitive, unelte și scule pentru executarea operației respective ;

- organizarea ergonomică a locurilor de muncă, astfel încît înălțimea de lucru și gabaritul produselor montate să nu solicite eforturi peste limitele fizice și fiziologice ale muncitorului (înălțimea de montare se va găsi între limitele de 600 ... 1 600 mm) ;

- aprovizionarea ritmică a locurilor de muncă cu reperele complexe, accesorii pentru montare ;

- calculul timpului total de montare și al timpului pe operație, astfel încît să rezulte un timp de montare egal pentru fiecare loc de muncă ;

- executarea tuturor operațiilor de premontaj în afara benzii, pentru o aprovizionare ritmică a locurilor de muncă.

La montarea în bandă, operațiile se succed ritmic, adică la intervale de timp egale, ceea ce permite mecanizarea transportului de la un loc la altul de muncă și livrarea ritmică a produselor montate. *Ritmul de producție al benzii* reprezintă intervalul de timp dintre două produse montate succesiv și se calculează cu relația :

$$R = \frac{T_s}{Q_p} \text{ [min]},$$

în care T_s reprezintă timpul total de lucru pe un schimb, min ;

Q_p — producția pe schimb, exprimată în unități fizice, bucăți, produse montate.

După sistemul de deplasare al benzii, acestea pot fi :

- benzi de montaj cu deplasare intermitentă, care se deplasează ritmic, oprindu-se în fața locului de muncă, pentru un timp determinat, necesar efectuării operației ;

- benzi cu deplasare continuă, operațiile de montare executîndu-se din mers. Banda se deplasează cu o viteză reglabilă, cuprinsă între 0,4 ... 0,8 m/min.

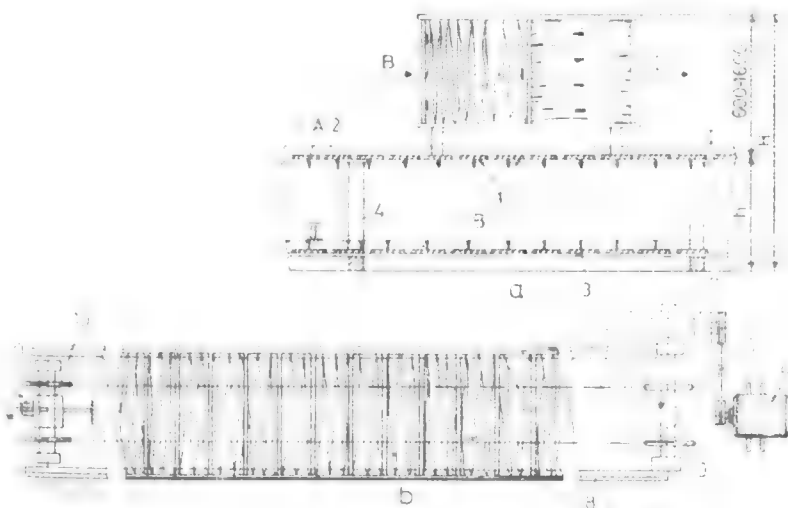
O largă utilizare în montarea mobilei o au *benzile de montaj pentru mobilă corp*. În fig. 3.107 se reprezintă o bandă pentru montarea bibliotecilor cu înălțimea maximă a corpurilor de 1 500 mm.

Banda este formată dintr-un transportor continuu, realizat din plăci de tablă zincată, placaj bachelizat 1, care se deplasează (glisează) pe două căi din profile metalice 2 și 3.

Pe ramura superioară a transportorului A se montează produsele de mobilă, iar ramura inferioară B este de reîntoarcere. Transportorul este susținut de un cadru metalic I , format din profile cornier, sudate.



Fig. 3.107. Bandă de montare
a corpurilor de mobilă :
■ — vedere ; b — părțile com-
ponente ale benzii și modul
de acționare.



Ramura activă a transportorului se găsește la o înălțime h , astfel încât înălțimea la care se execută operațiile de montare să fie cuprinsă între 600 ... 1600 mm.

Transportorul este acționat de motorul electric 5, prin curelele trapezoidale 6, reductorul 7, care transmite mișcarea la două lanțuri 8, antrenate de roțile de lanț 9. La celălalt capăt al transportorului este montat dispozitivul de tensionare a lanțurilor de antrenare 10. Banda are o mișcare ritmică intermitentă și se deplasează în mod automat cu

lungimea unui loc de muncă, la intervale de timp egale cu mărimea ritmului stabilit. Ritmul se poate regla automat cu ajutorul unui releu de timp, pus în legătură cu motorul electric. Releul de timp este pus în legătură cu un cronometru cu cadran mare, așezat la loc vizibil, pentru orientarea muncitorilor asupra timpului de execuție ■ operației.

Pentru montarea mobilei se folosesc și benzi cu acționare continuă. În fig. 3.108 se prezintă tehnologia de montare a corpurilor de mobilă, folosind o bandă de montaj cu acționare continuă.

Operațiile de montare sînt precedate de operațiile de premontare. La masa 1 se introduc cepurile rotunde pentru pereții laterali și despărțitori, care împreună cu fundul și tavanul se depozitează pe transportoarele cu role libere 2.

Pentru fixarea balamalelor, șipcilor de glisare pentru sertare, opritorilor magnetici, broaștelor etc. sînt prevăzute bancurile de lucru 3, iar de pe transportoarele 4, panourile sînt deplasate și încărcate pe cărucioarele 5, care se deplasează prin fața benzilor 4. Cărucioarele 5 sînt acționate de un transportor cu lanț 6, asigurînd deplasarea acestora prin fața locurilor de muncă 7, de la banda de montaj, pe care le alimentează permanent.

Montarea corpurilor se face în fața benzii de montaj, folosind o presă de montat corpuri, cu acționare pneumatică. Presa este formată din transportorul 8 de premontare a corpurilor, cu o lungime de 6,5 m

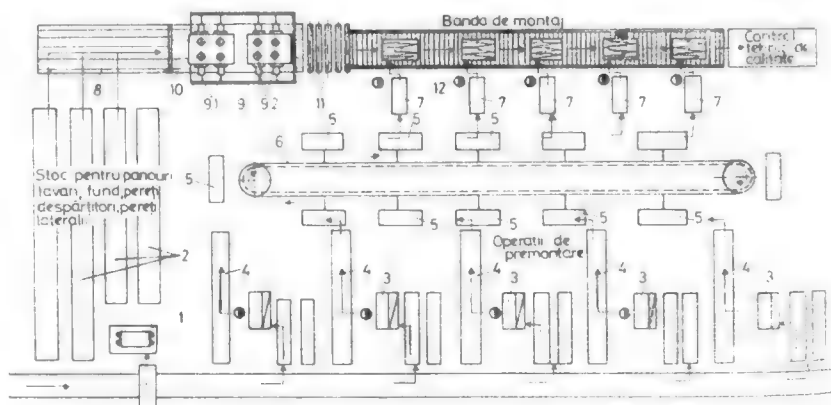


Fig. 3.108. Organizarea fluxului tehnologic de premontare și montare a mobilei corp.

și presa propriu-zisă 9. Presarea se realizează cu ajutorul a 12 cilindri pneumatici orizontali 9.1, așezați pe cadre fixe și mobile și 14 cilindri verticali 9.2, reglabili pe înălțime (cu construcție asemănătoare cu presa din figura 3.106, b). În presă se pot monta două corpuri concomitent. Ciclu de lucru este de 15 min pentru fiecare corp, iar timpul efectiv de presare este de 6...7 min. Se pot monta corpuri cu dimensiuni maxime de : 2 000 mm lungime, 1 500 mm înălțime și 600 mm adâncime. Corpurile montate sînt evacuate din presă de pe transportorul 10 pe transportorul 11 de legătură între presă și banda de montaj 12.

Banda de montaj este formată dintr-un transportor cu plăci zincate, avînd o viteză de avans reglabilă continuu de la 0,3 la 0,9 m/min. Toată instalația este comandată de la un pupitru de comandă. La locurile de muncă 7 se execută operațiile : montarea spatelui, montarea ușilor, montarea rafturilor, montarea ușilor rabatabile, introducerea sertarelor în corpuri, operații de retuș și controlul de calitate (C.T.C.).

3.9.7. Montarea la beneficiar

Montarea mobilei la beneficiar este practică atît pentru mobila demontabilă de panouri (dulapuri, biblioteci etc.) cît și pentru mobila din cadre (scaune, fotolii, mese, măsuțe etc.) Reperele simple și complexe prelucrate în condiții de interschimbabilitate sînt ambalate în colete, pe produse. În coletul de ambalare se introduc accesoriile necesare și instrucțiunile cu schița de montare, din care trebuie să rezulte în mod clar modul de asociere a reperelor simple și complexe și folosirea accesoriilor (la ce sînt folosite, unde se montează, cu ce și cum sînt montate).

În fig. 3.109 se prezintă schița de montare la beneficiar a unei măsuțe, formată din panouri. Panourile sînt prezentate în spațiu, în poziția de montare, împreună cu accesoriile, iar în detaliile din figurile alăturate se precizează fixarea șurubului *E*, a bolțului filetat *F*, a șaibei *G* și modul de strîngere cu cheia hexagonală *H*.

Produsele care se montează vor fi fixate rigid pe mese sau în dispozitive, pentru a nu se deplasa sau răsturna. Reperele complexe (ușile, sertarele etc.) la care se assemblează accesoriile vor fi fixate în dispozitive de montare prevăzute și cu suprafețele de reazem îmbrăcate în pîslă, pentru protecția suprafețelor finisate.

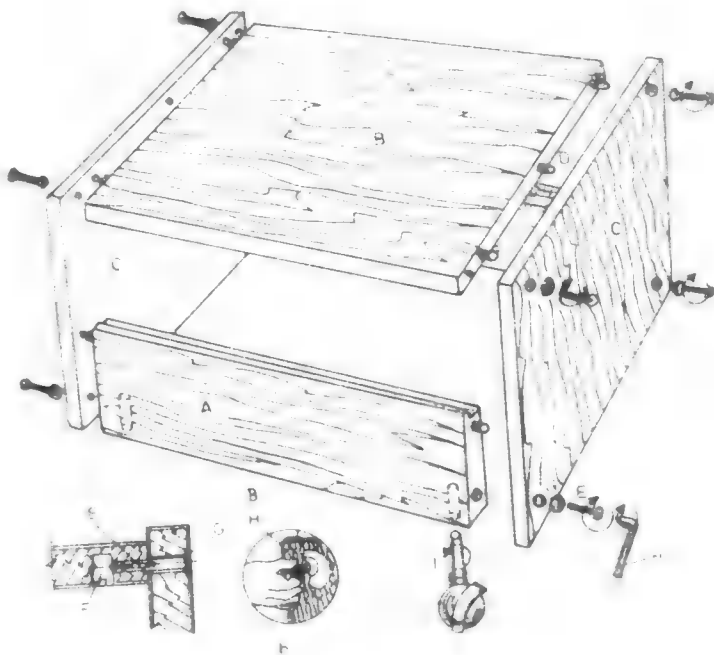


Fig. 3.109. Schema de montare (pentru montare la beneficiar) :
■ unei măsuțe :

A — lonjeroane ; B — placa superioară ; C — pereți laterali ;
D — cepuri rotunde ; E — șurubul de montare ; F — bolțul
filetat ; G — șaiba de stringere ; H — cheia hexagonală pentru
stringerea șuruburilor ; I — rotilă pentru susținerea măsuței.

3.10. Ambalarea, depozitarea și expedierea mobilei

3.10.1. Condiții generale de ambalare a mobilei

Ambalarea mobilei se face în vederea protejării împotriva degradărilor mecanice prin manipulare și transport, protejării împotriva acțiunii factorilor atmosferici (precipitații, umiditate, acțiune directă a razelor solare etc.). Se poate spune că ambalarea are drept scop conservarea calității mobilei, de la producător la beneficiar.

Ambalarea mobilei finisate se va face numai după uscarea stratului de finisare și după verificarea calității mobilei. Înainte de ambalare,

mobilierul trebuie să fie șters de praf sau de alte impurități. Părțile mobile ale mobilierului (uși, sertare, rafturi etc.) vor fi blocate, pentru a rămâne imobilizate pe perioada de transport și manipulare. Părțile componente demontabile cum sînt : picioarele, soclurile, rafturile vor fi demontate și fixate în ambalaj. Pentru mobilierul care are picioarele înalte sau soclul nu este demontabil, acestea vor fi consolidate prin elemente de legătură bine fixate, pentru a evita slăbirea îmbinărilor. Pentru piesele de mobilă care se assemblează cu plăci suprapuse, cum este cazul meselor, se vor pune între plăci cel puțin două straturi de hîrtie mătase, hîrtie de ambalaj sau straturi de carton ondulat. Hîrtia mătase și hîrtia de ambalaj se vor așeza cu partea lucioasă respectiv cea mai satinată, spre suprafața mobilierului, iar cartonul ondulat se așază cu fața netedă spre suprafețele finisate.

Pentru imobilizarea mobilei în ambalaj se vor folosi tampoane din sipci, fișii de placaj sau PFL acoperite cu pîslă, flanelă, carton ondulat și învelite cu hîrtie mătase sau folie de polietilenă.

Ambalarea mobilierului demontabil se face în lăzi, prin gruparea părților componente pe dimensiuni și forme, astfel încît greutatea unei lăzi să nu depășească 60 daN. Mobilierul cu gabarit redus (noptiere, măsuțe etc.) poate fi ambalat în interiorul mobilierului cu gabarit mare, cu condiția imobilizării lui cu tampon. Suprafața tapițată a canapelelor, fotoliilor, somierelor va fi învelită cu hîrtie, folii de material plastic sub formă de huse, pentru o protecție sigură în timpul transportului. Minerele, cheile și alte elemente detașabile se vor ambala separat pentru fiecare piesă de mobilă într-un pachet, pungă sau cutie, care se fixează în interiorul ambalajului.

Elementele fragile, cum sînt : oglinzile, geamurile etc. se vor ambala separat, în stelaje sau lăzi cu tălpi și talaș din lemn sau se vor împacheta în carton ondulat. Pentru ambalarea mobilei se folosesc următoarele materiale : cherestea de foioase, PFL dur, PAL, placaj, hîrtie de ambalaj, hîrtie mătase, carton ondulat, hîrtie parafinată, talaș industrial, foi de polietilenă, iar pentru consolidare și legare materiale, ca bandă de oțel, sfoară de cîneapă, chingi textile, cuie, agrafe, hîrtie gumată de lipit.

3.10.2. Ambalarea cu hîrtie și carton în stelaje și lăzi

Utilizarea acestor materiale la ambalare se face în funcție de tipul de mobilier, finisare, gabaritul mobilei etc. În tabelul 3.25 se prezintă sisteme și tipuri de ambalaje.

Sisteme și tipuri de ambalaje

Sistemul de ambalare	Simbolizarea ambalajului	Condiții de ambalare
1	2	3
A. Ambalarea cu hirtie (mobilier semilustruit sau finisat opac)	A ₁	Suprafețele finisate ■ vor acoperi cu hirtie de ambalaj care se fixează cu agrafe sau cuie de tapițerie de părțile ascunse la vedere, după care se leagă cu sfoară (pentru piese de mobilă corp).
	A ₂	Introducerea în saci (în plicuri) de hirtie de ambalaj, după care se consolidează prin legare cu sfoară sau benzi adezive (piese de mic mobilier, panouri de mobilă corp, transportate pe căi rutiere).
	A ₃	Piese de mobilă se împachetează în hirtie de ambalaj, după care se consolidează prin legare cu sfoară sau benzi adezive (piese de mic mobilier, panouri de mobilă corp, transportate pe căi rutiere).
	A ₄	Pe suprafața mobilei se aplică perne de hirtie de ambalaj, umplute cu talaș industrial care se leagă cu sfoară (scaune curbate, scaune colonial etc.).
B. Ambalare cu carton ondulat (mobilier lustruit oglină, semilustruit sau finisat opac)	B ₁	Suprafețele finisate se acoperă cu un strat de carton ondulat, fixat ca în cazul A1.
	B ₂	Componentele de mobilier se introduc în sac de carton ondulat, fixate ca în A ₂ .
	B ₃	Împachetare cu carton ondulat cu consolidare ca în A ₃ .
	B ₄	Piese de mobilier se introduc în elemente, prefabricate din carton ondulat, consolidate cu sfoară sau lipite cu benzi (scaune curbate și simplărești).
C. Ambalare cu hirtie și carton ondulat (mobilier lustruit oglină sau mătuit fin).	C ₁	Pe suprafața mobilei se aplică un strat de hirtie mătăse și se împachetează în carton ondulat, fixat ca în A ₁ (mobilier corp finisat cu luciu oglină sau mătuit fin).
	C ₂	Se aplică pe suprafețe hirtie mătăse și apoi se împachetează cu carton ondulat consolidat cu sfoară, sau prin lipire cu benzi (pentru mobilier demontat și nedemontat).
D. Ambalare cu carton și plăci fibrolemnoase mobilier finisat cu luciu oglină, semilustruit sau finisat opac).		Suprafețele finisate se acoperă cu un strat de carton ondulat, iar pe muchiile și fețele coletului se aplică fișii de plăci din PFL, legate cu benzi textile sau benzi rezistente (mobilier corp cu gabarit redus, nedemontabil).

1	2	3
E. Ambalarea cu carton ondulat sau hirtie și carton ondulat, în stelaj de lemn (mobiliier finisat cu luciu oglindă, semilustruit sau finisat opac).	F ₁	Suprafețele le acoperă cu carton ondulat fixat rezistent pe părțile ascunse la vedere și legat cu sfoară. Totul se împachetează într-un stelaj fix sau demontabil din cherestea (pentru mobilier nedemontabil transportat pe căi ferate la distanțe mari).
F. Ambalare cu hirtie și tamponare în lăzi din panouri pline, PFL pe rame de sipei de lemn (toate tipurile de finisări)	F ₁	Mobiliierul se introduce în lăzi și se fixează cu tamponare de amortizare din carton ondulat, învelit în hirtie mătăse. Mobilier transportat pe căi ferate.
	F ₂	Suprafețele finisate se acoperă cu hirtie mătăse și se distanțează cu tamponare din carton ondulat. Mobilier demontat : mobilier curbat și pe schelet.
G. Ambalare cu hirtie și tamponare în lăzi de carton ondulat (pentru toate tipurile de finisare).	G ₁	Mobiliierul se ambalează ca la F ₁ , și se introduce în cutii de carton ondulat cu minimum 3 straturi. Cutiile se închid cu benzi adezive, benzi de oțel, sau agrafe late. Mobilier nedemontabil transportat pe căi ferate.
	G ₂	Piese de mobilă se împachetează cu hirtie mătăse de ambalaj sau hirtie parafinată și carton ondulat cu două straturi, iar marginile se lipesc cu benzi adezive sau se leagă cu sfoară. Piese se introduc în lăzi de carton închise ca la G ₁ . Mobilier demontat.

3.10.3. Ambalarea în folie termocontractabilă

Foliile din materiale plastice care la o temperatură apropiată de punctul lor de plastifiere se contractă pe direcție longitudinală sau longitudinală și transversală sînt considerate *folii termocontractabile*.

Grosimea acestor folii este în funcție de greutatea pieselor ambalate și variază între 0,08 și 0,12 mm.

Procedul de ambalare constă în îmbrăcarea mobilei în huse (saci, pungi), de sus în jos, și care se sudează cu o folie de bază din același material. Pentru a asigura o tensionare uniformă și a evita ruperea materialului termocontractabil de către colțurile ascuțite ale mobilei, acestea se vor proteja cu tamponare din material plastic, carton ondulat sau cu colțare special confecționate.

Pentru ca folia să capete conturul piesei de mobilă sau al componentelor de mobilă (panouri, schelete de scaune, fotolii, tapițerii etc.), adică să fie eliminate culele și jocul între folie și obiectul ambalat, aces-

tea se introduc într-un tunel încălzit cu aer cald, în care folia se plastifiază (se dilată). În stare dilatată se sudează folia superioară (husa) cu cea inferioară, cu ajutorul unui dispozitiv încălzit electric și antrenat pneumatic. Faza următoare este de răcire; folia se contrage și se întinde pe suprafața obiectului ambalat.

Pentru protecția suprafețelor finisate cu luciu, acestea vor fi în prealabil înbrăcate cu hîrtie mătase sau hîrtie de ambalaj, după indicațiile arătate la ambalarea tip A, B sau C.

Datorită izolației termice a polietilenei, temperatura din interiorul ambalajului este cu 3...5°C mai ridicată decît a mediului ambiant. Pentru compensarea diferenței de temperatură ca și pentru eliminarea eventualelor vapori de apă sau de solvenți din interiorul ambalajului, se vor practica mici orificii de aerisire.

3.10.4. Depozitarea și expedierea mobilei

Paletizarea mobilei. Pentru manipularea, depozitarea și expedierea mobilei, paletizarea constituie un procedeu modern care asigură deplasarea fluentă a mobilei ambalate, depozitarea în condiții optime a produselor, o rapidă încărcare a mobilei la expediere, mecanizarea operațiilor de transport și folosirea intensivă a suprafețelor prin depozitarea pe înălțime.

Paletizarea mobilei se realizează prin: asigurarea paletelor care constituie unitatea de încărcare, asigurarea mijloacelor de transport și manipulare a paletelor încărcate și depozitarea pe verticală a acestora în stelaj.

Paletele sînt executate din plăci sau stinghii din lemn masiv, fixate pe traverse din lemn masiv cu înălțimea de 100...140 mm, cu spațiu necesar introducerii furcilor și stivuitorului sau transpaletelor (fig. 3.110, *a, b, c*). Paletele pentru transportul și depozitarea mobilei se execută cu dimensiuni standardizate de 800 × 1 200 mm, 1 200 × 1 200 și 1 000 × 1 200 mm. Pentru stivuirea prin suprapunere, paletele se pot construi și cu elemente laterale metalice (fig. 3.110, *d*). Pentru transportul pieselor cu gabarit redus, a subansamblelor, semifabricatelor etc. se folosesc *palete ladă* (box-paletă) (fig. 3.110, *e*) care pot prelua sarcini de pînă la 1 000 daN. Aceste palete se execută din profile metalice și plase de sîrmă, conform STAS 8635-85, avînd dimensiuni interioare de 1 200 × 800 × 800 mm.

Formarea corectă a unității de încărcare pe paletă asigură stabilitatea coletelor, folosirea integrală a suprafeței de încărcare și astfel folosirea la întreaga capacitate a suprafețelor de depozitare. Înălțimea de depozitare a coletelor pe paletă este de 1 200...1 500 mm, astfel aleasă încît coletele să aibă o bună stabilitate pe orizontală și verticală (fig. 3.110, *f*).

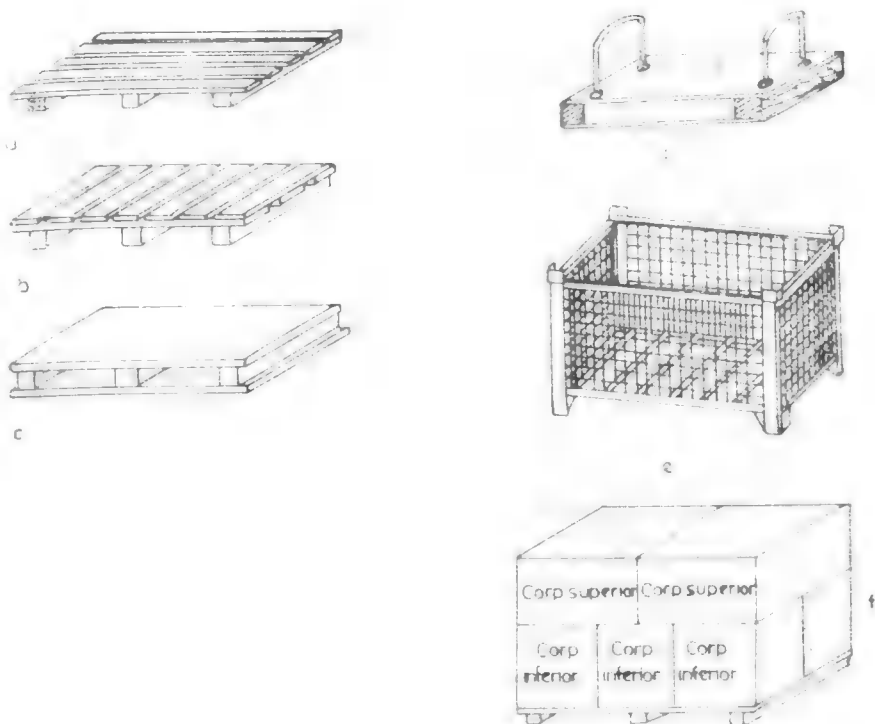


Fig. 3.110. Palete pentru mobilă :

a și b — palete din frize de lemn masiv ; c — paletă din plăci ; d — paletă din plăci cu consolidare laterală ; e — paletă container ; f — încărcarea paletelor cu colete din carton.

Pentru paletele cu înălțime mare și colete mai numeroase se poate face o consolidare a produselor stivuite, cu bandă din polipropilenă sau chingă elastică.

Transportul, manipularea și depozitarea paletelor. Pentru deplasarea, stivuirea și încărcarea paletelor în mijloacele de transport se folosesc utilaje adecvate, ca : electrostivuitoare cu înălțimea de ridicare de 3,34 m, 4,50 m și 5,6 m.

Cele mai folosite sînt electrostivuitoarele cu furci frontale, întrucît necesită culoare de circulație și manevrare reduse, fiind folosite pentru manipularea paletelor cu suprafețe plane, cu sarcini pînă la 1 000 daN. Caracteristic pentru acest model este că în momentul introducerii sarcinii de stelaj, întregul catarg susținător al furcilor se poate înclina pentru depozitarea sarcinii, utilajul rămînînd staționar (fig. 3.111).

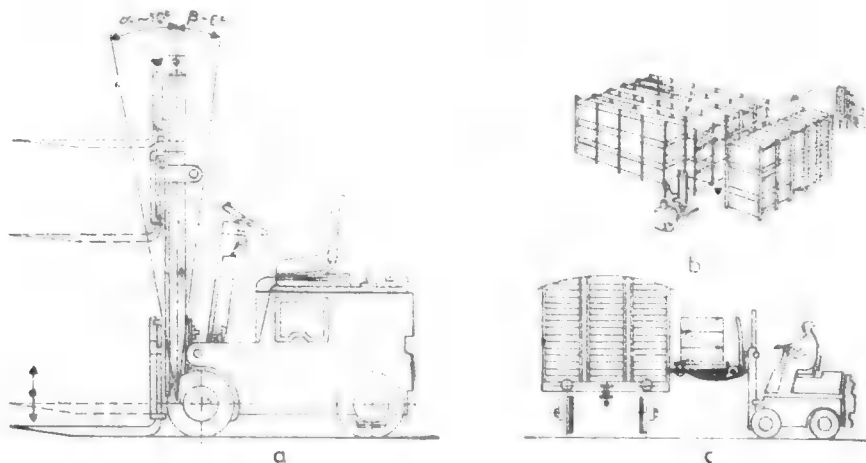


Fig. 3.111. Folosirea electrostivuitoarelor pentru transport și depozitat mobilă.

Folosind electrostivuitoare și depozitarea pe palete se pot executa următoarele operații : ridicarea sarcinii pe verticală, deplasarea la depozitul de mobilă și depunerea în stelaje sau rafturi (fig. 3.111, b), scoaterea paletii cu coletul de mobilă din stelaj și transportul la mijloacele de expediție auto sau CFR (fig. 3.111, c).

În țara noastră se produc electrostivuitoare pentru manevrarea paletelor, cu sarcina maximă de 1 250 daN.

Pentru depozite de mobilă de dimensiuni mari, depozitarea paletelor se face pe verticală, pe înălțimi de 6 ... 12 m, pentru care sînt necesare mijloace speciale de manipulare.

Pentru manipularea paletelor în depozite se pot folosi următoarele mijloace :

— *podul rulant stivuitor* (fig. 3.112, a) care execută operațiile : deplasarea sarcinii pe orizontală (mișcarea I), ridicarea și coborîrea pe înălțimea de stivuire în stelaje (mișcarea II), introducerea și scoaterea paletii din stelaj (mișcarea III). Acest mijloc de manipulare este indicat să se folosească pentru depozite mari și greutatea de încărcare a paletii de peste 1 000 daN ;

— *translatorul cu furcă* (fig. 3.112, b), care permite o înălțime de stivuire de pînă la 30 m, realizînd astfel o utilizare mai eficientă a suprafețelor și o creștere a volumului specific de depozitare. Acest sistem de manipulare prezintă avantajele : ușurință în exploatare, culoare de circulație reduse, grad ridicat de ocupare a suprafețelor, productivitate și operativitate mărită.

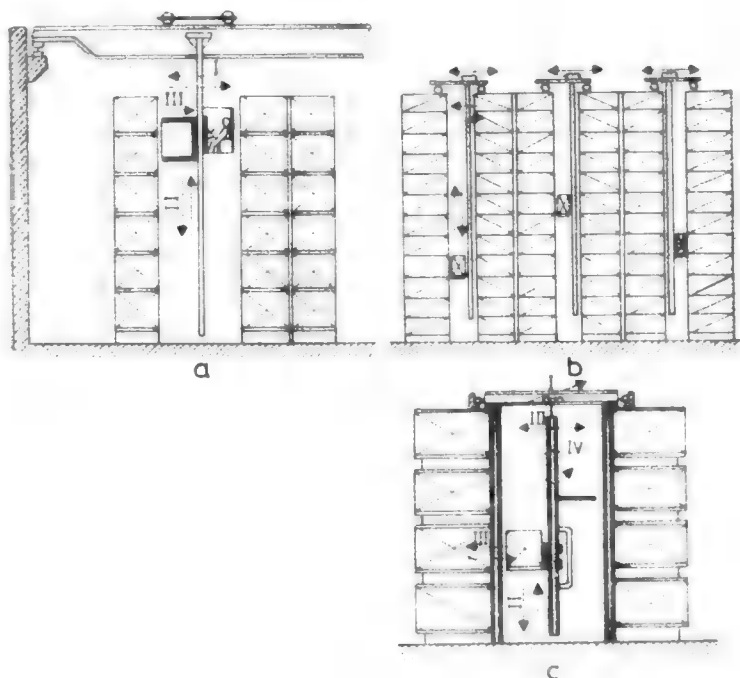


Fig. 3.112. Depozitarea mobilei pe verticală, pe stelaj.

Pentru magazine cu înălțimea de 3... 6 m se folosește *translatorul de mică capacitate*, cu calea de rulare suspendată de stelaj (fig. 3.112, c.) Acest tip execută operațiile: deplasarea pe orizontală (mișcarea I), ridicarea paletelor pe verticală (mișcarea II), introducerea paletelor în stelaj (mișcarea III) și rotirea cu 360° a coloanei principale (mișcarea IV). Este folosit pentru sarcini reduse ($< 500 \text{ daN}$), pe palete de $1200 \times 800 \text{ mm}$. Sistemul de acționare pentru mișcărilor I și III este manual sau electric, pentru mișcarea II hidraulic, iar pentru mișcarea IV manual.

Containerizarea mobilei. Containerele sînt mijloace de transport cu caracter permanent, sub formă de cutie, cu un volum interior de cel puțin 1 m^3 , destinate unei utilizări repetate, dotate cu dispozitive de manipulare ușoară. Ele asigură protecția conținutului.

În industria mobilei se folosesc containerele cu dimensiunile $1800 \times 1400 \times 900 \text{ mm}$, executate din schelet metalic și plase fixate pe schelet (fig. 3.110, c). Avînd o deplasare ușoară, containerele sînt folosite pentru transportul pieselor între locurile de muncă, transportul pieselor de dimensiuni mici în tunele de uscare, transportul unor piese la benzile de montaj (accesorii metalice).

Containerele pot fi folosite și pentru transportul la distanță a mobilei. În acest caz containerul este o cutie din metal sau lemn, cu o construcție rigidă și un volum de depozitare de 10...30 m³. Interiorul containerului este amenajat corespunzător condițiilor de transport al mobilei. Mobila ambalată este introdusă în container, care, după încărcare, este închis ermetic. După încărcarea containerului cu mobilă, acesta se închide și se transportă cu mijloace auto (transcontainer) la beneficiar, la stații C.F.R. sau maritime, pentru încărcarea în vagoane respectiv nave maritime.

Acest sistem de transport se recomandă pentru transportarea mobilei în stare demontată, la distanțe mari, în special pe căi maritime, eliminând manipulările repetate, reducerea cheltuielilor și asigurând o conservare superioară a calității mobilei.

Depozitarea mobilei. Mobila corp se depozitează în încăperi aerisite, închise, ferite de praf și umezeală. În aceste depozite, mobila trebuie ferită de variații mari de temperatură, de uscăciune, de curenții puternici de aer și de lumina solară.

Temperatura din depozite trebuie să aibă valori între 10 și 30°C, iar umiditatea relativă a aerului să fie cuprinsă între 40 și 70%. Mobila trebuie așezată cu multă grijă ca să nu sufere deformări, zgîrieri sau deteriorări mai grave.

La stivuire se iau măsuri corespunzătoare încît mobila așezată deasupra să nu se deformeze. În timpul manipulării în afara magaziei, mobila va fi ferită de lovituri sau zgîrieruri.

Manipularea trebuie să se facă cu grijă, pe cît posibil, cu mijloace mecanizate adecvate. În timpul manipulării pentru depozitare, mobila trebuie să fie ferită de praf, schimbări bruște de temperatură, de uscăciune, de curenți puternici de aer, de acțiunea directă a razelor solare sau de precipitații. Stivuirea va fi făcută astfel ca, pe lângă evitarea deformării pieselor, să nu se provoace zgîrieri prin frecare, care ar duce la eventuale deteriorări. În caz de suprapuneri în depozite, se iau măsuri de prevenire a răsturnării pieselor de mobilă suprapuse.

Încăperile depozitului trebuie să fie prevăzute cu aparatura necesară, pentru controlul condițiilor de temperatură și umiditate.

Marcarea mobilei. Marcarea mobilei din lemn se face prin stampilarea sau etichetarea fiecărei piese pe una din părțile ascunse la vedere și în așa fel încît eticheta să nu se desprindă, cu următoarele specificații:

- marca de fabrică sau emblema fabricii producătoare ;
- localitatea și numărul unității din întreprinderea în care s-a produs mobila ;
- tipul mobilei fabricate ;
- seria garniturii (în cazul unei piese componente a unei garnituri) ;
- anul de fabricație a mobilei ;

- viza organului de control al calității ;
- viza recepționarului beneficiar (dacă acesta a luat parte la recepție) ;
- numărul standardului sau normei interne (N.I).

Expedierea mobilei. La expediere, mobilierul trebuie să fie însoțit de o foaie de expediție, emisă de producător, conținând următoarele date :

- numărul și data foi de expediție ;
- marca și adresa fabricii producătoare ;
- numărul comenzii beneficiarului ;
- denumirea și adresa destinatarului ;
- denumirea, tipul mobilei și numărul standardului, precum și instrucțiunile de montare, de depozitare și folosire a mobilei respective.

Pentru expediere se folosesc mijloace auto, C.F.R. și maritime.

4. Procese tehnologice speciale de decorare a mobilei

4.1. Decorarea prin sculptură

Datorită proprietăților pe care le are lemnul de a se sculpta, încrusta ori de a se furnirui cu fileuri și intarsii, de a se auri, bronză etc. prin diferite metode se pot realiza decorări speciale, care, și în trecut ca și în prezent, formează *procedeele de înfrumusețare și ridicare calitativă a mobilei artistice*. Încă din antichitate egiptenii își decorau mobilierul cu sculpturi cu motive animale — picioare și capete de lei, de sfincși, tauri, vulturi, ori sculpturi cu motive florale — bobocul și floarea de lotus, frunza de palmier etc.

Speciile lemnoase folosite în lucrările de sculptură sînt foioasele tari : nukul, pârul, platinul, frasinul, ulmul, stejarul și fagul. În lucrările de sculptură se folosește însă și lemnul de tei care se acoperă cu picturi sau se înobilează prin aurire, bronzare. O altă specie care se prelucrează ușor este cireșul, care poate deveni dur dacă se ține cîteva zile în apă de var și se poate finisa și lustrui foarte bine.

Dintre speciile exotice folosite mult în lucrări de sculptură fac parte : mahonul, abanosul, palisandrul și lemnul de guaiaac.

La decorarea mobilierului a început să se folosească și o serie de motive sculpturale de artă populară. Motivele decorative de artă populară realizate cu mijloace industriale se folosesc la mobilierul stil românesc popular.

Motivele folosite sînt : linia frîntă, crestată, cu puncte la vîrfurile unghiurilor, rozete în relief și scobitura dreptunghiulară. Acestea se pot plasa pe partea frontală a cornișei și la lezele dulapului, patului, pe canturi, precum și la scaune și masă, la partea de sus a picioarelor. Folosind repetarea se pot obține diverse ornamente cu forme bogate.

Sculptura în lemn se realizează *manual* sau *pe mașini de sculptat*.

Prin procedeul manual se realizează diferite genuri de sculptură, și anume: în ridicătură rotundă, pe fond ridicat și sculptură aplicată.

Sculptura în ridicătură rotundă se execută astfel încît poate fi văzută pe toate fețele, cînd este privită izolat.

După sculptura din gros se execută modelarea curată și conturarea definitivă, executîndu-se la urmă curățirea fondului sau buciardarea lui.

Lemnul se taie fără a-l rupe sau crăpa, direcția de tăiere urmînd pe cît posibil sensul fibrelor. De regulă, se lucrează de la dreapta la stînga, iar sculptorul ține dalta în mîna stîngă și împinge sau lovește cu dreapta.

Sculptura pe fond ridicat se execută tăind mai adînc în grosimea lemnului, lăsînd un fond ca o suprafață plană, sau curbă. Acest fond poate fi executat neted sau ajurat. Sculptura ușor ridicată din fond se numește *basorelief*. Dacă această sculptură este mai mare se numește *relief mijlociu*, iar dacă părțile sculptate sînt multe evidențiate și plasate înaintea suprafeței plane ori curbe a fondului, neavînd cu aceasta decît unele puncte de legătură, se numește *sculptură cu relief înalt*.

Sculpturile pe fond ridicat se execută astfel: după trasarea părților reliefate se trece la luarea așchiilor cu dalta, apoi începe sculptarea, respectîndu-se adîncimea. Se lucrează succesiv pînă se ajunge la fond. De fiecare dată se restabilesc părțile șterse ale desenului și se schițează cu dalta toate liniile principale, pentru a urmări resculptarea detaliilor. Părțile rectilinii se execută fără ondulații, curbele se fac bine conturate fără ridicături, iar suprafețele se execută fără oprire și bine legate între ele.

Sculptura aplicată se realizează separat și se aplică pe fonduri netede, curbe sau plane, numai după decuparea piesei brute și prinderea acesteia prin încheiere pe o planșetă. După ce s-a uscat bine, se execută modelarea curată și conturarea definitivă. Piese terminate se deslipesc de pe planșeta de lucru și se aplică la locul respectiv. Înainte de a executa o lucrare, sculptorul face un studiu amănunțit al tuturor detaliilor. El nu începe lucrarea decît atunci cînd a înțeles toate amănuntele ornamentale.

Pentru a transpune un desen pe lemn se procedează după cum urmează: mai întîi se execută pe calc desenul original și se apasă pe piesa care va fi sculptată. Cu ajutorul unui ac se înțeapă conturul desenului cu toate amănuntele. În acest fel se obține o foaie perforată, care servește la reproducerea desenului de cîte ori este nevoie.

Apoi se pregătește un săculeț mic de pînză, umplut cu praf de cărbune, care prin pudrare pe hîrtia de calc lasă urme și conturează forma de piesă. Conturul se întărește apoi cu creionul.

Alt procedeu constă în trasarea desenelor cu ajutorul unor șabloane de lemn sau de metal, al căror contur se decupează după desenul de bază ce se va reproduce. Cînd ornamentele se repetă sau sînt simetrice, șablonul este un auxiliar foarte prețios. Prin răsturnare poate fi folosit la o a doua trasare. Piese sau părțile care se sculptează manual se fixează cu ajutorul menghinelor fixe ale mesei de sculptură, al menghi-

nelor mobile de lemn, al cleștilor de lemn sau de metal, sau prin fixare în adeziv ori în cuie. Piesele mici, care au deja conturul tăiat, se fixează prin înclăiere astfel : pe o planșetă de lemn se lipește o foaie de hîrtie, întinzîndu-se apoi adeziv pe față și așezîndu-se piesa care va fi prelucrată. Apoi se lasă să se usuce 4 ore înainte de a începe lucrul. După terminarea lucrării, piesa sculptată se separă prin desprindere cu o dalță fină. După fixare, sculptarea manuală se realizează cu ajutorul dălților și a altor unelte speciale.

Pentru a industrializa lucrările de sculptură se folosesc *mașini de sculptat* din care o parte lucrează în mod identic cu mașinile de frezat de sus și mașinile de copiat de sus. Sculptura mecanică se realizează la mașini speciale de sculptat, cu mai mulți arbori, sau cu un singur cap portsculă. Piesele de lemn se așază pe masa mașinii care este mobilă, iar frezele fixate la capătul de jos al unor fusuri verticale, situate deasupra mesei, le prelucurează acționînd de sus în jos sau frontal. Datorită mesei, care este manevrabilă, piesele sînt trecute succesiv prin dreptul uneltelor, care se adîncesc în lemn sau se îndepărtează prin acționare cu pedală.

Mașinile cu mai mulți arbori pentru sculptat lucrează după principiul mașinilor de copiat. Sculele se montează pe arbori portfreze, mișcările fiind comandate de reproducătorul care urmărește modelul metalic. S-au realizat mașini care au pînă la 16 arbori portfreze și mașini de frezat vertical.

La astfel de mașini se realizează sculptura elementelor de lemn cu diferite ornamentații (fig. 4.1) ca : perle (*h, i*), lentice, volute (*d, f*), fusuri și chiar torsade (*e, g*) sau coloane.

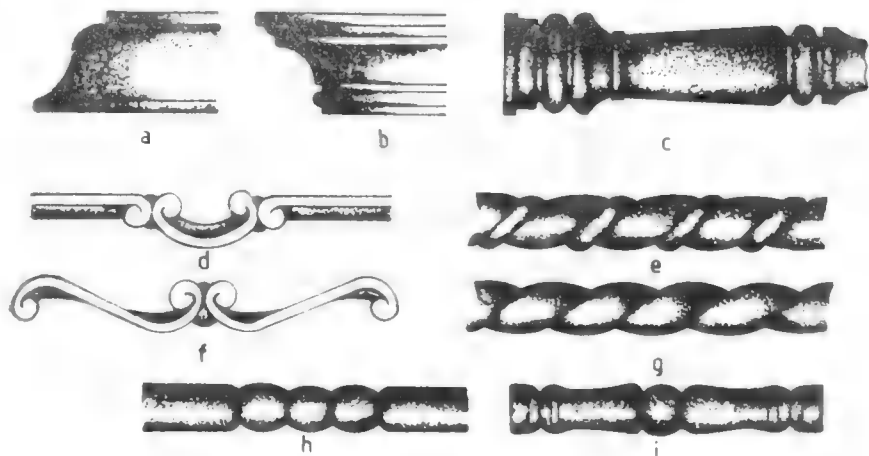


Fig. 4.1. Elemente decorative sculptate executate prin procedee mecanice : a, b — profile de decorare ■ panourilor de mobilier artistic ; c — element decorativ strunjit ; d, f — acolade cu volute ; e, g — torsade ; h, i — perle decorative strunjite.

4.1.1. Scule și unelte pentru sculptat

Sculptorul în lemn folosește pentru operația de sculptat o serie de dălți, însă el are nevoie de numeroase alte unelte și instrumente ajutoare.

Aceste unelte ajutoare sînt :

Instrumente de însemnat și verificat (fig. 4.2) : compas și distantțier, echer, sculă cu minier de lemn, instrument pentru trasarea unghiurilor, compas pentru verificarea unghiurilor.

Unelte pentru tăiere : ferăstrău cu pînză pentru tăierea pieselor în lung, ferăstrău cu pînză pentru tăierea în traverse sau dulapi, ferăstrău cu pînză subțire pentru tăiat contururi rotunde.

Unelte de rindeluit : rindele curbe — cu tălpile curbate, cioplitorul și fălțuitorul, rindele pentru confecționarea baghetelor, rindele metalice cu talpa de oțel flexibil, a cărei curbă se reglează după munca de executat, rindea pentru profilat muluri, tarabiscot (unealtă cu care se creștează cavități între două muluri).

Dălțile sînt uneltele propriu-zise ale sculptorului. Dălțile pentru sculptură au forme foarte variate (fig. 4.3), pentru a da sculptorului posibilitatea să execute cele mai variate detalii. Afară de cele obișnuite, cu gura dreaptă, oblică sau semirotundă, se folosesc dălți cu gura în unghi de 45—90° și, mai frecvent, de 45°, 60°, 75° și 90°, cunoscute sub numele de dălți unghiulare.

În sculptură se mai folosesc și dălți încovoiate, numite și *ingenunchiate*, care au gura dreaptă, oblică, curbă sau unghiulară, sau dălți *contrîncovoiate*, cu gura de obicei curbă. Tot în sculptură se folosesc

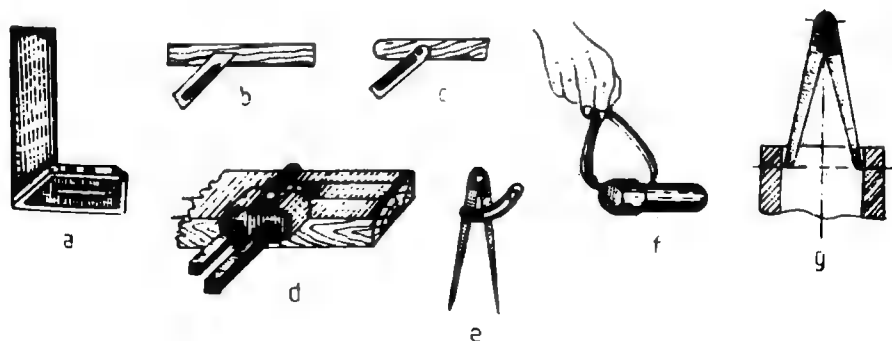


Fig. 4.2. Instrumente de măsurat și marcat :

a — echer ; b — teu fix ; c — teu cu cap mobil ; d — zgîrieaci ; e — compas ; f — compas de măsurat diametre ; g — compas de măsurat dimensiuni interioare.

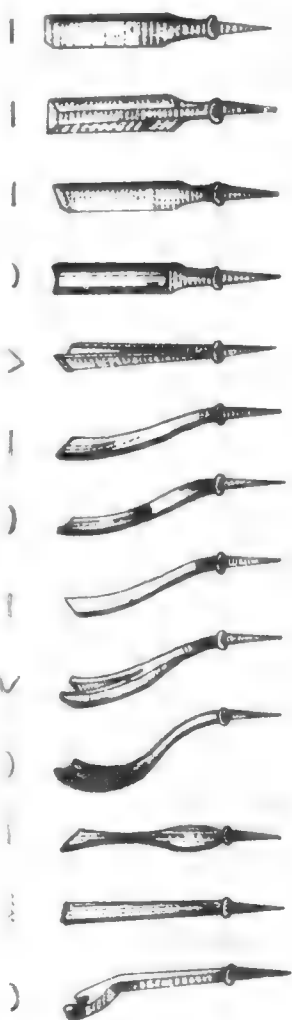


Fig. 4.3. Dălți pentru sculptură.

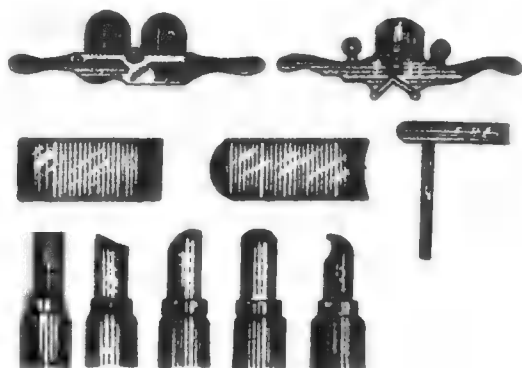


Fig. 4.4. Răzuitoare.



Fig. 4.5. Raspele și pile pentru sculptură.

și *dălți dantelate* sau *dințate*, cu gura crestată dreaptă sau curbă, *dălți spatulate*, care au tăișul lătit mult, spre a intra în locurile greu de atins cu celelalte unelte. Mînerile acestor *dălți* au, de obicei, opt fețe.

Răzuitoarele (fig. 4.4) au dimensiuni reduse și forme drepte, ascuțite, montîndu-se în mîner de lemn. La netezirea pieselor curbate se folosesc *răzuitoare cu lîna flexibilă*.

Pile și rașpele pentru sculptură. La lucrări de sculptură se folosesc pile și rașpele încovoiate (fig. 4.5), avînd secțiuni de diferite forme dreptunghiulare, semirotunde, rotunde, triunghiulare și cuțit. Unele unelte au la un capăt fețe cu dinți de pilă, iar la celălalt cu dinți de rașpel.

Unelte ajutătoare și de deservire. Dintre acestea, se menționează uneltele care nu diferă față de cele manuale decît prin forma lor: menghina de lemn, aparate de strîns, ciocane de lemn pentru baterea *dălților*, priboi, clești, șurubelnițe, vase pentru adezivi.

Pietrele de ascuțit sînt scule care servesc la ascuțirea uneltelor de sculptură. Pentru ascuțirea *dălților* cu profil mai deosebit se utilizează și ascuțitori cu discuri de plumb. Pietrele artificiale sau naturale, pentru ascuțirea definitivă a *dălților* semirotunde și unghiulare, trebuie să fie fine.

Profilarea nervurilor, a dantelărilor, a frunzelor se realizează cu *dălți* care au muchia tăietoare în formă de V, X, Y.

În sculptura manuală se cere o mare siguranță în mînuirea *dălților*. Condiția principală în timpul lucrului este de a înainta culcînd fibrele lemnului, pe cît este posibil și făcînd această înaintare în vederea evidențierii ornamentului.

După terminarea lucrării ce se sculptează, se execută retușarea cu o *daltă* perfect ascuțită, iar fondul se șlefuiște cu hîrtie de șlefuit nr. 180, pentru a elimina urmele tăieturilor.

4.1.2. Mașina de sculptat cu mai multe axe de lucru

Dintre utilajele de mare productivitate cu mai mulți arbori port-freze se folosesc mașinile de sculptat mobilă cu 4—16 axe de lucru.

Mașinile de sculptat cu mai multe axe de lucru, modul de fixare a pieselor, sculptarea lor și părțile componente ale acestei mașini se prezintă în fig. 4.6.

Prelucrarea se face cu freze care sînt montate direct pe axul de lucru, care acționează vertical sau frontal. Numărul axelor de lucru este de 4—16, prelucrîndu-se simultan tot atîtea piese.

Mașina de sculptat (fig. 4.6, a) este formată dintr-un batiu 1, care formează părțile laterale, legate între ele cu două traverse 2. Traversele 2 pot deplasa prin glisare, pe lonjeroanele 3, montate pe plăcile laterale ale batiului. Pe traversele 2 sînt montate dispozitivele de fixare și centrare a pieselor 4, care se sculptează. Numărul dispozitivelor

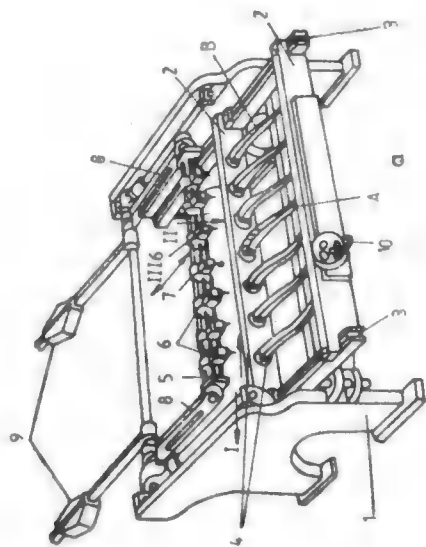
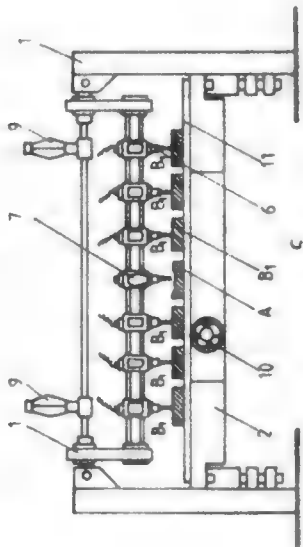
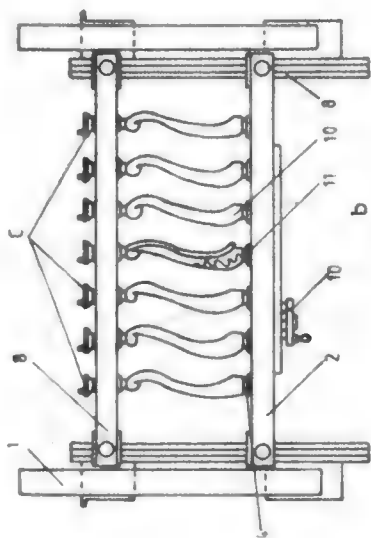


Fig. 4.6. Mașina de sculptat cu mai multe
axe de lucru :
a — vedere de ansamblu ; b — fixarea
pieselor pentru prelucrare (detaliu) ; c —
prelucrarea (șculptarea) suprafețelor plane.



de fixare este de 7, 9, 13 sau 17 perechi. Dispozitivul central *A*, de fixare, este folosit pentru montarea șablonului piesei care urmează să fie sculptată, iar în celelalte dispozitive, piesele care se prelucurează, *B*. Piesele pentru prelucrare vor fi decupate cu conturul corespunzător și adaosuri de prelucrare. Prelucrarea se face prin frezare-copiere. Fixarea pieselor cu dispozitivele de strângere 4 se face prin acționarea roților de mână, *C*, care printr-un șurub filetat strâng piesele între cele două traverse 2 (fig. 4.6, *b*). Pe traversa articulată 5 sînt fixate motoarele electrice 6, pe axul cărora se montează frezele pentru prelucrare. Numărul motoarelor electrice este egal cu numărul pieselor care se pot prelucra. Reproducerea șablonului *A* se face de către palpatorul 7, montat în poziția centrală, pe traversa 5. Plrghiile 8 susțin traversa 5 și motoarele electrice în poziție de repaus (orizontală), prin cele două brațe cu contragreutățile 9. Prelucrarea se face prin deplasarea de către muncitor a traversei 5, care este astfel articulată încît poate fi deplasată pe direcție orizontală (mișcarea *I*), pe direcție verticală (mișcarea *II*) și în adîncime (mișcarea *III*). Acționarea traversei pentru realizarea celor trei mișcări se face manual, prin mînerul fixat în poziție centrală, pe suportul palpatorului 7. Palpatorul este condus pe suprafața șablonului *A*, urmărind reproducerea suprafeței sculptate, concomitent frezele vor executa aceeași mișcare, prelucrînd fiecare piesă cu care vine în contact. Pentru reproducerea conturului piesei sculptate jur-împrejur, se acționează roata de mână 10, care, printr-o transmisie cu lanț, angrenează roțile de lanț ale axelor de lucru, rotind șablonul *A* și piesele *B*, cu aceeași viteză.

La mașină se pot prelucra și sculpturi pe suprafețe plane. În acest caz, pe traversele 2 se fixează o masă de lucru 11 (fig. 4.6, *c*). Pe masă, în poziție centrală, se va așeza modelul sculptat *A*, din lemn sau metal, care va fi reproduș pe suprafețele *B*, de către palpatorul 7, prin aceleași mișcări, după direcțiile *I*, *II*, *III*.

Sculele de frezare sînt freze cu coadă, cu diametrul de 4...24 mm și lungimea de 40 mm. Pentru degroșare se folosesc diametre mari, iar pentru reproducerea formelor cu raze mici, diametrele de 4...6 mm. Diametrul palpatorului este de 5...10 mm, cu vîrf rotunjit cu raza de 2...3 mm, pentru o reproducere cît mai fidelă a formelor.

4.2. Ornamente executate prin dăltuire, frezare și presare

Ornamentele prelucrate prin dăltuire se execută la mașini de dăltuit, la care se pot executa diferite profile transversale repetate, așezate pe suprafața unor șipci sau rigle. Ornamentele dăltuite au forme geometrice simple și repetate pe lungimea de prelucrare a elementului, fiind

folosite ca ornamente aplicate pe cornișe, socluri, tăblii, canturile panourilor etc. Prelucrarea se face cu ajutorul unui cuțit cu tăișul avînd forma negativă a ornamentului. Cuțitul acționează asupra suprafeței frizei în sens transversal cu fibrele, pasul avansului fiind reglabil. Se obțin astfel ornamente concave, convexe, ungliulare, caneluri, cu adîncimea de prelucrare de 3 ... 10 mm, repetate ritmic pe lungimea frizei (fig. 4.7, a).

Ornamentele prelucrate prin dăltuire și frezare sînt de forme mai complexe executate repetat de frize avînd lățimea de 15—18 mm. Mașina lucrează pe principiul dăltuirii și frezării ornamentelor în relief, cu ajutorul mai multor cuțite și freze, care acționează în serie și în ordinea formării ornamentului respectiv, cu program automat. Cuțitele și frezele utilizate sînt de forme corespunzătoare conturului și planurilor ce se

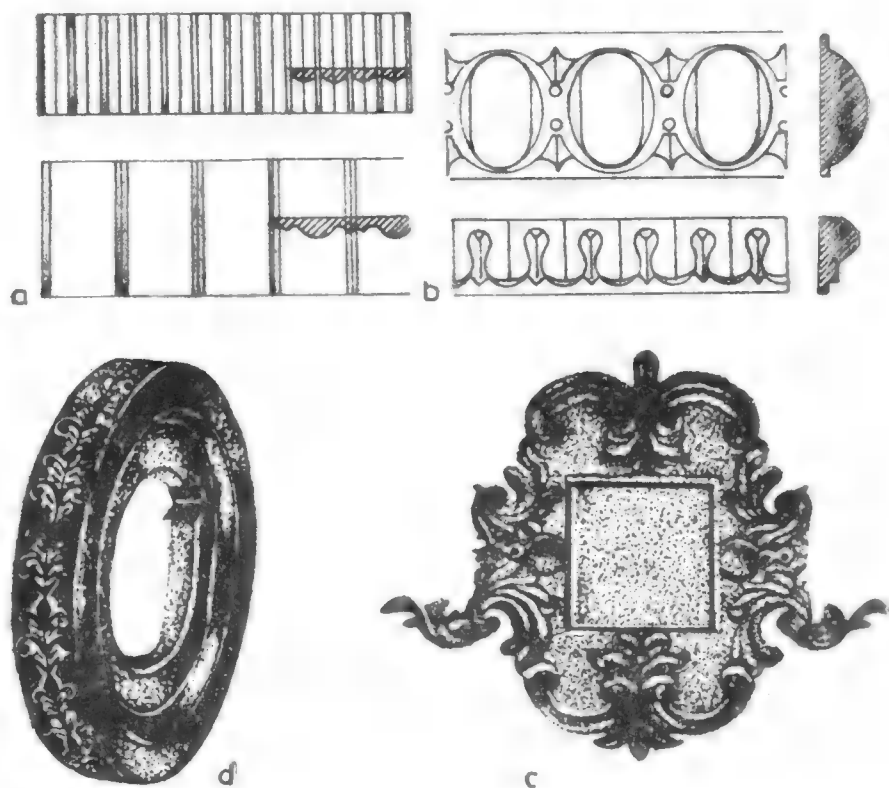


Fig. 4.7. Ornamente sculptate mecanic prin diferite procedee :

■ — ornamente prelucrate prin dăltuire ; b — ornamente prelucrate prin dăltuire și frezare ; c — ornamente presate în matrice ; d — rului gravat pentru presare.

prelucurează. Sculele sînt fixate în 20 cilindri portsculă, astfel poziționați, încît, lucrînd simultan, fiecare cuțit și freză execută o fază de lucru pentru formarea ornamentului (fig. 4.7, b).

Ornamente presate. Un procedeu modern de prelucrare artistică a lemnului îl reprezintă presarea prin care se pot obține ornamente cu un relief pînă la 12 mm, înălțime.

Elementele ornamentale realizate prin presare în relief se pot obține pe șipci și frize executate separat sau presate direct pe elementul de mobilier (spătare de scaune, frize, tăblii etc.).

Ornamentele presate se pot executa prin presare în matrițe și presare cu rulouri gravate.

Ornamentele presate în matrițe se execută prin presare la o presă hidraulică monoetajată, cu matrițe din oțel, executate în forma negativă a ornamentului. Presarea se face pe lemn masiv, placaj, lemn stratificat. Dintre speciile de lemn masiv, rezultate bune se obțin la cele cu textura fină, porii mici și uniform împrăștiati (nuc, cireș, fag etc.).

Placajul pentru presare trebuie să aibă grosimea de 4...6 mm pentru ornamente aplicate și frize și de 10...16 mm pentru tăblii. Se poate folosi atît placaj indigen, de fag, cît și placaj din specii exotice cu textură fină și o culoare naturală mai plăcută, ca : placaj din mahon, macore, păr african etc.

Presarea în matrițe se face prin încălzirea matrițelor la temperatura de 150—180°C. Ornamentul se obține prin plastifierea suprafeței datorită temperaturii și presiunii exercitate asupra matriței (fig. 4.7, c). Durata de presare este de 30...60 s, presiunea de $(80...110) \cdot 10^5$ Pa.

Ornamentele presate cu rulouri gravate. În această tehnică de prelucrare, pentru obținerea ornamentelor în relief, se folosesc rulouri din metal care sînt gravate în relief pe suprafața exterioară. Se pot obține ornamente cu un relief de maximum 12 mm, ornamente care se repetă ritmic pe lungimea frizelor (fig. 4.7, d), deoarece ornamentarea în relief se face pe frize și șipci cu suprafețe plane, suprafețe concave sau convexe, adică atît pe elemente plane cît și profilate.

Ornamentele executate sînt aplicate pe cornișe, frize, montanți, rame, socluri, în benzi orizontale sau verticale.

Rulourile de gravat au diametrul minim de 200 mm și maxim de 600 mm. În timpul gravării ele se încălzesc cu un arzător cu gaz (propan) în scopul plastifierii superficiale a lemnului, și creșterii gradului de deformare plastică.

4.3. Tehnologia ornamentației plane prin intarsie, pirogravare și imprimare serigrafică ■ panourilor de mobilă

Cel mai răspândit procedeu de ornamentație plană este cel realizat cu furnire, prin *tehnica intarsiei*, tehnică prin care furnirele de diferite specii sînt reunite în compoziții ornamentale, decorînd suprafețele mobilei, îmbinînd artistic culoarea, desenul și textura furnirelor. Alte tehnici decorative sînt : *pictura decorativă*, utilizată mai mult la mobilierul rustic, *incrustația* și *mozaicul*.

Intarsia. Ornamentele realizate prin intarsie sînt alcătuite din motive geometrice (mozaicuri), motive florale, figuri, peisaje, scene arhitecturale etc. În cele mai frecvente cazuri se valorifică culoarea naturală a diferitelor specii folosind pentru : *alb* paltin, plop tremurător, carpen ; *alb-roșietic* — anin, liliac, ulm ; *galben* — dud, avodire, jugastru ; *galben-roșietic* — stejar, salcîm, cedru, mansonia ; *roșu* — mahon, tisă, trandafir ; *brun* — prun, vișin, fag aburit, palisandru, nuc ; *negru* — specii de abanos, iar pentru *violet* — amarandul.

Prin specificul lor, intarsiile se execută cu mijloace manuale, folosind ca unelte traforajul, cuțitul pentru intarsii, cuțitul ferăstrău, ștanțe de diferite forme și mărimi, pensete de lucru etc. Ca mijloace mecanice se folosesc *mașina de traforaj*, pentru tăierea la contur a lucrărilor care nu reclamă o finete deosebită și *ferăstrăul circular cu gabarit redus*, pentru confecționarea fileurilor și la debitarea furnirelor.

Operațiile pregătitoare constau în : studierea desenului, descompunerea desenului în părți de lucru și alegerea furnirelor după culoare, desenul fibrelor și calitatea lor. Operațiile propriu-zise de prelucrare constau în : *formarea pachetelor de furnire* și *încleiere pe suprafețe*.

După studierea desenului, stabilirea speciilor și a modului de așezare, se descompune desenul în părțile componente ale ornamentului.

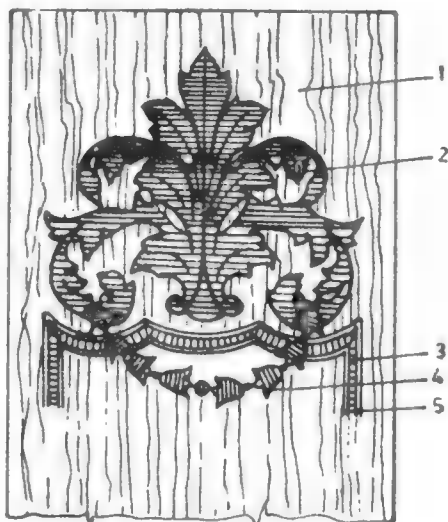
Pentru a exemplifica, desenul din fig. 4.8 se va descompune în fileuri, ghirlande de furnir de paltin și ornamentul furnir de cireș, fiecare din aceste ornamente se vor prelucra separat.

Operații de prelucrare. O primă operație este formarea pachetelor. Un pachet este format din maximum 8 furnire așezate unul peste altul, prin simplă suprapunere. Formarea pachetelor de furnir se poate face prin două procedee, și anume :

— Pentru ornamente dintr-o singură specie de furnir, pachetul se formează prin așezarea a patru foi de furnir pentru fond și deasupra patru foi de furnir pentru ornament, avînd grijă ca fibrele furnirelor să fie corect orientate. Pe partea superioară a pachetului se așază un furnir din tei, pe care se lipesc desenele de execuție, sau se trasează conturul desenului după șablon.

Fig. 4.8. Desenul unui ornament intarsie !

- 1 — fond de furnir de mahon ;
- 2 — ornament din furnir de olieș ;
- 3 — fileu din furnir de nuc ; 4 —
- ghirlanda din furnir de paltin ;
- 5 — fileu de furnir de cireș.



— Dacă ornamentul trebuie executat din două sau trei culori, pachetul de furnire se alcătuieste fără furnir de fond, numai cu furnire pentru ornamente. Pachetul se va forma din patru furnire de o culoare și patru de altă culoare, așezate cu fibrele în direcții diferite.

Pentru nuanțarea culorii, pentru a obține efecte de umbră și lumină, se folosește *procedeeul de ardere a furnirelor cu nisip*. Prin acest procedeu se obține o culoare mai închisă a furnirului în anumite zone, cu efect de umbră proprie. Astfel de efecte sînt folosite în intarsii decorative cu motive florale ca : frunze, flori, boboci etc.

Pentru lucrările de intarsie se folosesc următoarele unelte : masa de lucru, ferăstrăul pentru traforaj, cuțite pentru intarsie, cuțite ferăstrău, pensete. Pentru decuparea ornamentelor mărunte se pot folosi matrițe din oțel (fig. 4.9).

Arderea superficială și pirogravarea. Efectele estetice ce se obțin în cazul arderii superficiale constau în accentuarea desenului natural rezultat din debitarea lemnului masiv. Cea mai simplă ardere pentru accentuarea desenului natural se obține prin flacăra unei lămpi cu benzină care trecută peste suprafețe, carbonizează superficial zonele de lemn timpuriu și tîrziu ; zonele de lemn timpuriu vor fi accentuate printr-o carbonizare mai puternică. Procedeeul este aplicat pentru mobila executată din rășinoase, în stil rustic.

Pirogravarea constă în gravarea cu un ac încălzit pînă la incandescență și se pretează la speciile din foioase moi cu desene discrete ca : paltinul, plopul, teiul, fagul.

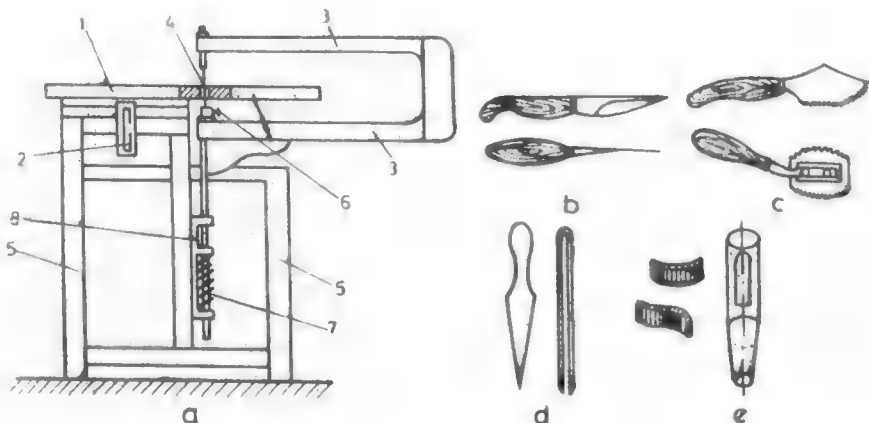


Fig. 4.9. Unele pentru executarea intarsiei :

a — ferăstrăul pentru traforaj; b — cuțite pentru intarsie; c — cuțite ferăstrău; d — pensete; ■ — matrițe; 1 — placa mesei; 2 — dispozitiv de înclinare a mesei; 3 — rama de fixare și tensionare a pinzei de traforaj; 4 — pinza de la traforaj; 5 — cadrul ferăstrăului; 6 — dispozitiv de fixare a pinzei în ramă; 7 — arc spiral; 8 — dispozitiv de fixare a arcului și conducere a tijei ramei.

Pirogravarea se face după o prealabilă desenare a modelului fie cu mîna liberă, fie folosind șabloane.

Pirogravarea poate fi combinată cu pictura pentru a evidenția desenul. În afara pirogravării executată cu mîna liberă, se mai poate executa și o pirogravare mecanizată, prin imprimarea unui desen executat pe o matriță încălzită la 350 — 400°C și presată pe suprafața din lemn.

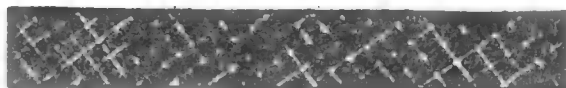
Imprimarea serigrafică a panourilor de mobilă. Serigrafia este o tehnică de decorare a suprafețelor panourilor pentru mobilă, prin care se aplică pe suprafețe ornamente imprimate prin tehnica tiparului.

Imprimarea (tipărirea) se face cu un șablon din țesături fine întinse pe o ramă rigidă, a cărui suprafață activă este formată din totalitatea ochiurilor libere ale țesăturii, iar ochiurile obturate reprezintă suprafața netipărită. În cazul mobilei, imprimarea se poate face pe :

- panouri furniruite cu furnire avînd o valoare estetică redusă;
- panouri finisate opac în culori uni.

În cazul panourilor furniruite cu furnire mai puțin valoroase din punct de vedere estetic (anin, mesteacăn, fag, plop) se pot obține efecte deosebite, prin imprimarea unor ornamente de natură geometrică, desene abstracte (fig. 4.10).

Efecte cu totul deosebite se pot obține pe panourile finisate opac în culori uni. În acest caz este preferată imprimarea ornamentelor mai



a

Fig. 4.10. Ornamente im-
primațe serigrafic :

■ — decorație geometrică
aplicată pe furnire; b —
decorație florală aplicată
pe suprafața panourilor fi-
nisate opac.



b

complexe cum sînt decorațiile florale de tipul celor din fig. 4.10, b care
se remarcă prin finețea desenului și a valorii estetice, comparabilă cu
cea realizată din furnire naturală (intărsie).

4.4. Decorări prin aurire, bronzare și alte procedee speciale

La mobilierul de artă, mobila stil și la anumite decorații interioare
se fac ornamentări și finisări speciale aurire, bronzare, argintare, ardere
superficială și pirogravare, precum și decorări cu materiale plastice.

Aurirea. În industrie se practică două feluri de aurire : *aurirea
mată* și *aurirea lucioasă*. În vederea finisării prin aurire, suprafața lem-
nului se pregătește în mod corespunzător, prin acoperire cu o soluție
subțire de adeziv în două straturi. Urmează apoi operația de *leucosare*,
care constă în a aplica de 4—8 ori un amestec de ulei de cretă, denumit
leucos. După uscarea acestui strat, suprafața se curăță și se șlefuieste
cu o piatră ponce, cu păr de cal și se spală cu multă atenție, astfel ca
apa să nu pătrundă pînă la lemn.

Suprafața perfect uscată se curăță cu hîrtie fină de șlefuit și se aco-
peră cu un strat de vopsea de ocru și galben de crom. Pieseile astfel pre-
gătite sînt gata pentru aurirea mată, care se execută cu foițe (paiete de
aur).

Acoperirea cu foiță de aur se realizează numai după ce suprafața
s-a curățat de praf. Apoi se umezește cu soluție de alcool de 50% și se
aplică foițele cu marginile puțin suprapuse. Pe suprafața acoperită cu
foiță de aur se așterne un strat subțire de clei de pește.

Aurirea lucioasă se execută folosind pentru pregătirea suprafeței 4—6 straturi de amestec format din : 60 părți grafit, 200 părți argilă feroasă, 250 părți de ceară cu albuș de ou. După uscarea acestor straturi de bază, suprafața se curăță și se umezește cu alcool, pur, aplicându-se imediat foițele de aur.

Suprafețele aurite se netezesc și se lustruiesc cu o bucată de cremene sau agat, bine șlefuite.

Bronzarea. O parte din ornamentații (picioare de mese, legături, canturi) pot fi acoperite cu praf de bronz, de cupru, sau de aur ; sau cu lacuri cu bronz gata pregătite. Astfel de acoperiri sînt realizate prin metalizare.

La suprafețele care urmează să fie bronzate, se îndepărtează toate asperitățile, apoi se acoperă cu vopsea de ulei, potrivit colorată.

Pentru bronz, aur și cupru se folosește ocră galben, cu alb de zinc (sau plumb) și galben de crom ; pentru argint se folosește alb de plumb.

După ce suprafața este atît de uscată încît nu se mai șterge, fiind însă puțin lucioasă, ea se prăfuieste cu praf de bronz, cu o labă de iepure, cu o pensulă moale sau cu o bucată de vară. Lacurile de bronz gata preparate se aplică pe suprafața pregătită cu o pensulă moale.

Argintarea. Operația de decorare prin argintare se execută ca și aurirea, folosind însă foițe de argint.

Arderea superficială și pirogravarea. Prin ardere se urmărește obținerea pe suprafața lemnului a unor desene sau ornamente, ori reliefaarea desenului natural rezultat în urma modului de debitare a materialului. Cel mai simplu mijloc de finisare prin ardere superficială constă în trecerea peste suprafața lemnului a flăcării unei lămpi cu benzină, care carbonizează zonele de lemn timpuriu. Procedul se aplică lemnului de rășinoase din construcțiile cu grinzi aparente, la mobila rustică etc.

Arderea superficială se poate realiza și cu ajutorul acidului sulfuric sau azotic. La acest procedeu, produsul se acoperă mai întîi cu un strat de ceară sau parafină. După uscarea stratului se curăță ceara de pe locurile unde este figurat desenul respectiv și se cufundă obiectul în acid sulfuric concentrat, unde se menține timp de 1/2—2 ore. Urmele de acid sulfuric se spală apoi cu amoniac concentrat.

Pirogravarea se execută cu termocauterul (pirogravor) aparat care execută săpături în lemn cu ajutorul curentului electric. Desenul se imprimă cu ajutorul unui ac încălzit pînă la incandescență.

Finisarea și decorarea cu materiale plastice. O altă categorie de materiale folosite pentru finisări și decorări speciale sînt masele plastice, care se utilizează sub două forme :

— ca folii de acoperire și înlocuire a furnirelor ;

— sub formă de borduri din rășină cu PCV, în proporție de 61%. Bordurile din materiale plastice înlocuiesc cu succes pe cele confecționate din lemn masiv sau din furnire și sînt mai durabile. Folosirea acestor

borduri pentru mobilier de bucătărie, mobilier școlar etc, este preferată, deoarece nu se înmoaie, își păstrează elasticitatea (până la 60°C), nu se umflă în contact cu umezeala.

Tehnologia montării bordurilor este simplă ; se practică un uluc pe canturile panourilor, cu dimensiuni mai mici decât lamba bordurii ; se introduce prin presare, fără clei, lamba bordurii în locașul respectiv și este reținută datorită frecării.

Bordurile din PCV pentru canturi trebuie să fie elastice, rezistente la acțiunea apei și căldurii, să aibă suprafețe netede, plăcut colorate și strălucitoare. Marginile trebuie să fie paralele și drepte și, supuse îndoirii, să se poată curba după o rază de cel puțin 10 mm, fără să crape.

Prin introducerea bordurilor din PCV se simplifică o serie de operații tehnologice la fabricarea mobilei corp, ca : furniruirea canturilor, vopsirea, grinduirea, lăcuirea și lustruirea.

4.5. Folosirea unor accesorii care dau un aspect decorativ deosebit

Odată cu dezvoltarea producției de materiale plastice, accesoriile se execută în combinații foarte reușite din metal, metal și materiale plastice sau numai din materiale plastice. În ultima vreme, accesoriile din materiale plastice tind să înlocuiască în proporție tot mai mare accesoriile metalice. Întrucât gama acestor produse este foarte extinsă, se vor arăta numai accesoriile care au rol și efect decorativ la mobilier, și anume accesoriile folosite la manevrarea ușilor, plăcilor etc. ca :

- mânere trăgătoare simple, mânere scoică ;
- butoane ;
- bușe de chei, îngropate sau aplicate ;
- suporturi metalice sau din PCV simple, pentru rafturi, paturi, picioare (numai din metal), cadre scalariforme ;
- roți, papuci, butoane pentru picioare de mobilier ;
- profiluri, baghete de protecție, aplicate pentru canturi etc.

Întreaga gamă și formele actuale de accesorii sînt prezentate în cataloage. În continuare sînt descrise o parte din accesoriile care dau efect decorativ mobilierului.

O mare parte din broaștele care se montau la uși pentru închidere au început să fie înlocuite cu șnapere și cu magneți permanenți. Ca accesorii de manevrare se folosesc trăgătoarele și butoanele.

Mînerile trăgătoare prezintă cele mai variate forme și mărimi, după destinația și după materialul din care se confecționează. Ele servesc la manevrarea ușilor de dulapuri, comode, sertare, a plăcilor etc.

Mînerele trăgătoare simple se fabrică din oțel, bronz, aluminiu, lemn masiv sau stratificat, sau din materiale plastice. Mînerele metalice se fabrică prin prelucrare sau turnare în cele mai variate forme și dimensiuni, se șlefuiesc fin și se finisează prin unul dintre procedeele de finisare a metalelor (nichelare, alămire, brunare etc.).

Mînerele din materiale plastice au, în general, o formă bombată, spre a rezista la loviri. Mînerele trăgătoare moderne, folosite în special la ușile de mobilier, au forme simple și se fixează pe ușă cu șuruburi pentru lemn, prin placa fixă a mînerului.

Mînerele-scoică servesc la închiderea și deschiderea sertarelor și a ușilor glisante ale corpurilor de mobilă. Mînerele pentru sertare de birou îndeplinesc funcția de mînere trăgătoare simple. Ele se fabrică în trei mărimi, cu lungimea de 72, 80, 59 mm și cu lățimea de 40, 44 și 34 mm și se fixează pe latura sertarului cu șuruburi pentru lemn.

O serie de mînere-scoici se execută într-o singură mărime și se montează prin semiîngropare în latura ușii, fixarea făcîndu-se cu cuie sau cu șuruburi pentru lemn.

Mînerele-scoică se fabrică din bandă de oțel laminat la rece și se livrează nichelate, brunate sau alămite, placate cu PCV etc.

Butoane. Pentru manevrarea sertarelor de birouri, a ușilor de dulapuri, de noptiere, comode etc., se pot folosi butoane în loc de mînere. Butoanele se execută din metal, lemn sau mase plastice.

Butoanele confecționate din metale, metal și PCV prezintă forme și dimensiuni variate (rotunde, pătrate, triunghiulare, inelare etc.), cu suprafețe finisate în cele mai diferite moduri, prezentînd astfel o gamă largă de produse. Butoanele se montează în ușă prin înșurubare, cu sau fără piuliță de siguranță.

La ușile de mobilier care se închid cu broască cu cheie și care sînt prevăzute cu mînere trăgătoare simple sau cu butoane simple, pentru întărirea locașului cheii se folosesc bucșe metalice sau din mase plastice. Bucșele pot fi rotunde, ovale, orizontale sau ovale verticale, dreptunghiulare etc.

5. Fabricarea mobilei din PAL înnobilat și în construcție mixtă

Plăcile din aşchii de lemn înnobilate (melaminate, emailate, texturate) reprezintă înlocuitorii principali ai panourilor din PAL furnizuit. Calitățile fizico-mecanice superioare ale acestor semifabricate le fac utilizabile atât la mobilier pentru locuințe (bucătării, camere pentru copii), cât și pentru mobilier destinat spațiilor comerciale, administrative, laboratoare, mobilier școlar etc.

5.1. Fabricarea mobilei din PAL înnobilat

5.1.1. Utilizarea semifabricatelor superioare înnobilate la fabricarea mobilei

Plăcile din aşchii de lemn se produc în numeroase variante de înnobilare, cu posibilități de utilizare în funcție de condițiile de exploatare, asigurându-se o diversificare a produselor de mobilă și o gamă variată de finisare ca aspect, textură, cu însușiri fizico-mecanice adecvate tipului de mobilier și cerințelor funcționale (rezistență la uzură, acizi, umiditate etc.).

Dintre acestea, panourile din PAL înnobilate prin șpacluire, emailare și texturare (set) au o largă utilizare la fabricarea mobilei. Aceste panouri se produc în sortimentele :

- panouri șpacluite pe ambele fețe (indicativ S_2) ;
- panouri emailate pe o față și șpacluite pe a doua (es) ;
- panouri emailate pe ambele fețe (e_2) ;
- panouri texturate pe o față, șpacluite pe a doua (t_1) ;
- panouri texturate pe o față, emailate pe a doua (t_e) ;
- panouri texturate pe ambele fețe (t_2).

În afară de sortimentele de PAL set, se mai folosesc în industria mobilei următoarele semifabricate :

- plăci din aşchii de lemn melaminate ;
- plăci din aşchii de lemn caşerate (acoperite cu folii din materiale plastice, înlocuitori de furnir) ;
- plăci din fibre de lemn înnobilate prin emailare sau melaminare.

Domeniile de utilizare ale semifabricatelor înnobilate, la construcţia mobilei corp, se prezintă în tabelul 5.1.

Tabelul 5.1

Utilizarea plăcilor înnobilate la mobila corp

Sortimentul de placă înnobilită	Utilizarea în construcţia mobilei
1. Plăci din aşchii de lemn emailate.	Plăci supuse la uzură la mobilă corp de bucătărie, mobilier de birou, spaţii comerciale, laboratoare precum şi pentru uşi la corpurile de mobilă amintite.
2. Plăci din aşchii de lemn emailate.	Pereţi laterali, fund şi tavan pentru mobila de bucătărie, laboratoare, spaţii comerciale, mobila pentru copii, creşe, grădiniţe, precum şi pentru locuinţe.
3. Plăci din aşchii de lemn texturate.	Pentru mobila corp din locuinţe : pereţi laterali şi uşi la dulapuri de haine, biblioteci, comode, toalete, noptiere etc. precum şi mobila din hoteluri, case de odihnă, spaţii administrative etc., ■ înlocuitori ai panourilor furniruite.
4. Plăci din aşchii şpacluite.	Pentru finisarea opacă a tuturor panourilor, în afară de cele din bucătărie, laboratoare şi suprafeţe supuse la uzură.
5. Plăci din aşchii acoperite cu folii din HDS (hîrtie densificată stratificată).	Pentru placarea plăcilor din aşchii la mobila de bucătărie, laboratoare, spaţii comerciale etc., cu precădere pentru suprafeţe supuse la uzură. Grosimea minimă pentru placare este 12 mm, dacă placa ■ fixează la montare prin îmbinări (pereţi laterali) şi 19 mm grosime dacă placa este autoportantă (uşi).
6. Plăci din aşchii acoperite cu folii din materiale plastice texturate.	Pentru toate tipurile de panouri care ■ pot produce şi furniruite. Nu se vor utiliza, pentru panouri la mobila de bucătărie, suprafeţe supuse la uzură, temperatură şi umiditate ridicate.
7. Plăci din fibre de lemn înnobilate (emailate şi melaminate).	Pentru panouri de mobilă corp, atît pentru cele portante (pereţi laterali şi despărţitori), cit şi pentru cele de compartimentare (uşi, rafturi). Se folosesc cu precădere în construcţia ramelor dublu placate sau ramelor ■ tăblie.

5.1.2. Soluții constructive specifice la mobilă din semifabricate înnobilate

Panourile din PAL înnobilate se folosesc în construcția mobilei corp, folosind soluții constructive similare cu cele din panouri furniruite. Pentru toate tipurile de panouri se va face protejerea canturilor folosind următoarele soluții constructive (fig. 5.1) :

- canturi din hîrtie densificată stratificată (HDS) pentru canturi solificate la uzură, lovituri etc. ;
- canturi din folie de PVC plastificat, în culoare uni, sau imitație de furnir, cu grosimea de 0,4 . . . 0,5 mm, pentru condiții normale de exploatare (mobilier pentru locuințe) ;
- canturi din folii poliesterice, cu grosimea de 0,3 . . . 0,5 mm finisate, cu aspect mat sau lucios ;
- canturi rigide, din materiale plastice profilate. Se assemblează prin lambă și uluc, cu adeziv de tip prenadex (pentru canturi profilate, supuse la uzură, lovituri, umiditate etc.) ;
- canturi profilate din metal (Al) pentru plăci groase la mese de bucătărie, laborator, spații comerciale etc.

După cum rezultă și din fig. 5.1, nu se vor folosi borduri din lemn masiv, care necesită operații de finisare, în timp ce panourile înnobilate sînt deja finisate.

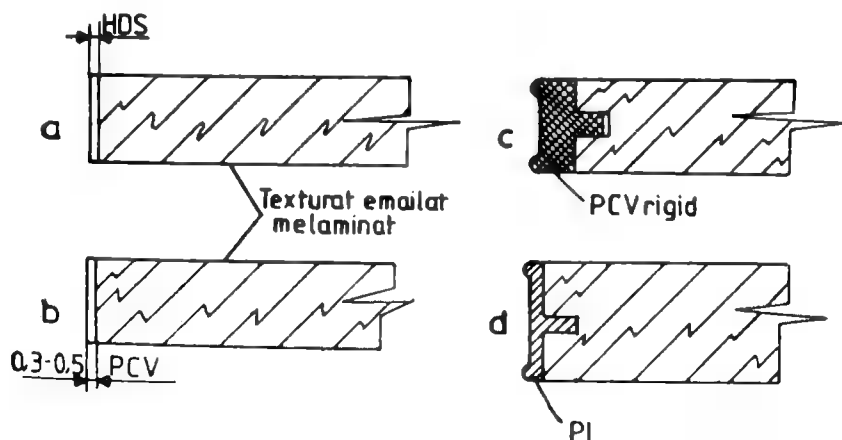


Fig. 5.1. Protejerea canturilor cu borduri la panouri înnobilate :

- a — canturi din HDS ; b — canturi din folie PVC plastificat ; c — canturi din materiale plastice profilate ; d — canturi profilate din metal.

Pentru montarea accesoriilor metalice, asamblări cu șuruburi, se vor prevedea adaosuri din lemn masiv (lambă aplicată), pentru a mări rezistența la smulgere. În același scop se recomandă folosirea șuruburilor cu filet pe toată lungimea tijei șurubului.

Pentru asamblarea pereților laterali cu fundul și tavanul se vor folosi încheieturi la 90° , cu cepuri cilindrice aplicate.

Îmbinările cep-scobitură vor respecta aceleași condiții pentru asigurarea interschimbabilității, prin aplicarea ajustajului aderent pentru îmbinările fixe. Asamblarea demontabilă a corpurilor de mobilă din PAL innobilat se poate practica folosind soluții constructive similare cu cele prezentate la construcția mobilei corp.

Panourile din PAL și PFL innobilat se pot folosi pentru realizarea de panouri în structura ramelor simplu sau dublu placate, panouri cu grosime majorată pentru plăci de mese, birouri etc. (fig. 5.2). Dintre aceste structuri se remarcă cele realizate cu lonjeroane și traverse din PAL standard, cu grosime de 8, 12, 16, 18 sau 22 mm și fețe din PAL sau PFL innobilat (fig. 5.2, b și c), panouri folosite pentru plăci de

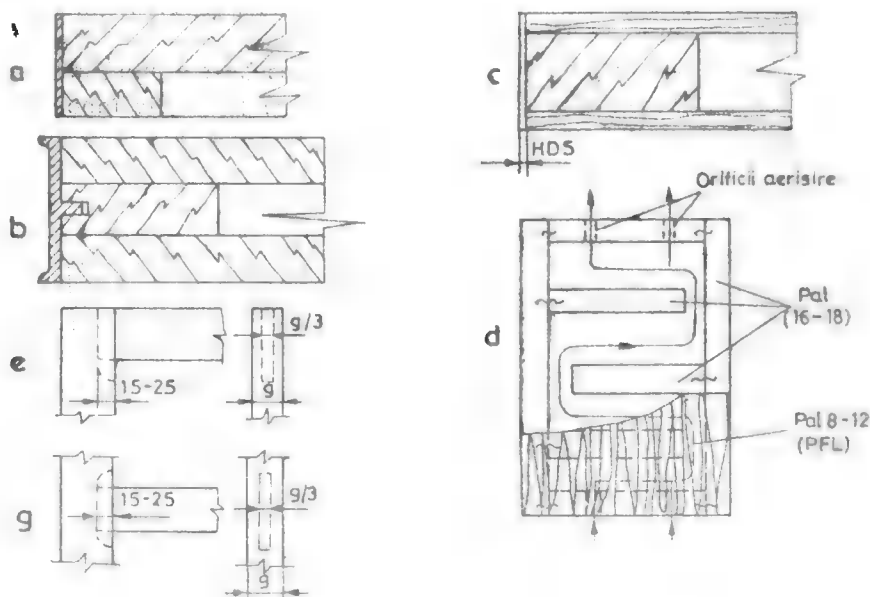


Fig. 5.2. Structuri de panouri din PAL și PFL innobilate :

- — PAL innobilat cu grosime majorată, ■■■ fețe și canturi din HDS (pentru plăci mese, birouri) ; b — panouri din rame dublu placate, cu fețe din PAL ;
- — panouri din rame dublu placate cu panouri din PFL ; d — panouri cu miez din PAL Standard și fețe din PAL ■■■ PFL innobilat ; e — și g — îmbinarea lonjeroanelor cu traversele.

mese, birouri, pereți laterali, care cer o grosime mai mare decât grosimile standardizate. Aceste panouri înlocuiesc ramele dublu placate cu lonjeroane și traverse din lemn masiv, iar panourile nu se finisează, reducându-se costurile și ciclul de fabricație.

Îmbinarea lonjeroanelor și traverselor din PAL se poate face fie prin clame metalice, ca în fig. 5.2, *d*, fie prin îmbinări în cep și scobitură (fig. 5.2, *e*, *g*). Pentru soluțiile de panouri din fig. 5.2, *d* se vor prevedea orificii de aerisire pe canturile transversale, pentru a asigura stabilitatea formei (orificiile asigură circulația aerului prin golul ramei și echilibrarea tensiunilor interne).

5.1.3. Tehnologia specifică de fabricare a mobilei din PAL înnobilat

Fabricarea mobilei din plăci înnobilate se realizează prin procese tehnologice simplificate, în raport cu cele utilizate pentru fabricarea din panouri furniruite. Plăcile înnobilate avînd suprafețe finisate (texturate, emailate, melaminate), se pot realiza fluxuri tehnologice din care se exclud operații ca : pregătirea pentru furniruire, furniruirea, pregătirea pentru finisare (colorare, grunduire) și finisare. Prezentînd aceste avantaje, tendința în tehnologia actuală este aceea de a dezvolta producția de mobilă din plăci înnobilate, într-un ritm mai accentuat decît producția de mobilă din panouri furniruite.

Analizînd schemele tehnologice de fabricare a mobilei din panouri-furniruite și din plăci înnobilate, rezultă o reducere substanțială a fluxului tehnologic (fig. 5.3) comparativ cu tehnologia din panouri furniruite.

— În cazul tehnologiei de furniruire a panourilor de PAL sînt necesare 12 grupe de operații (fig. 5.3, *a*).

— În cazul tehnologiei de fabricare a mobilei din panouri din PAL înnobilat, fabricate din plăci standard, înnobilate și protejate cu folie din PVC sînt necesare numai trei grupe de operații (fig. 5.3, *b*).

— În cazul tehnologiei de fabricare a mobilei din panouri din PAL înnobilat, livrate prin cooperare (debitate la dimensiuni și cu canturi protejate), sînt necesare numai două grupe de operații burghiere, frezare locașuri feronerie și montare (fig. 5.3, *c*).

Ca urmare, ciclul de fabricație la mobila din plăci înnobilate se reduce la circa 15 zile față de mobila din panouri furniruite, la care ciclul de fabricație este cuprins între 60 și 90 zile, odată cu reducerea suprafețelor de producție la circa o treime. Productivitatea muncii, la fabricarea mobilei din PAL înnobilat, este de 3 ori mai mare față de mobila corp furniruită, crescînd în aceeași proporție și valoarea producției pe unitate de suprafață. Pe lîngă aceste avantaje, trebuie arătat și faptul că în cazul fabricării mobilei din PAL înnobilat, se aplică pe scară largă modularea, tipizarea și normalizarea panourilor.

Prelucrarea mecanică a panourilor din PAL și PFL înnobilate se execută prin debitare la ferăstraie circulare și prin frezare. Debitarea la

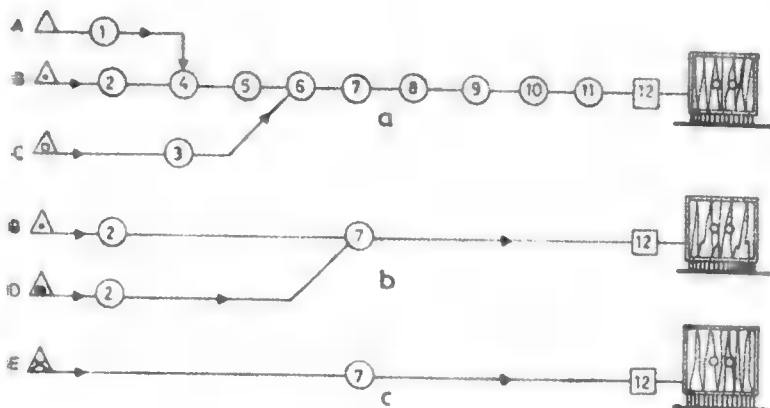


Fig. 5.3. Fluxul tehnologic al fabricării mobilei înnobilate (b și c) comparativ cu fluxul fabricării mobilei din panouri furniruite (a): A — depozit lemn masiv ; B — depozit de panouri PAL ; C — depozit pentru furnire ; D — depozit pentru foile canturi ; E — depozit de panouri din PAL înnobilat, formatizate cu canturi protejate ; 1 — prelucrat borduri ; 2 — debitare panouri ; 3 — pregătirea furnirelor ; 4 — aplicat borduri pe cant ; 5 — calibrare la grosime ; 6 — furniruit fețe ; 7 — prelucrarea mecanică a panourilor ; 8 — șlefuit fețe și canturi ; 9 — colorare ; 10 — aplicat lacuri și emailuri ; 11 — prelucrare peliculă ; 12 — asamblare în produs (montare).

ferăstraie circulare se face cu discuri circulare cu dinți placați cu carburi metalice.

Pentru operații de formatizare și tăieturi fine, fără smulgeri și aşchieri se vor folosi discuri circulare cu număr mare de dinți (37...78 dinți în funcție de diametru).

Unghiul de atac al danturii va fi de 10...15° pentru prelucrarea plăcilor aglomerate din aşchii și de 8...10° pentru prelucrarea plăcilor din fibră. Tăieturile fine și fără defecte se obțin la limita valorilor inferioare ale unghiurilor.

Viteza de tăiere este cuprinsă între 40 și 80 m/s, iar viteza de avansare are valorile pentru debitare de 12...24 m/min, pentru formatizare de 8...14 m/min și pentru prelucrare fină (formatizare și frezare) 8...12 m/min.

Prelucrarea se poate face la mașini universale sau în linii de prelucrare a panourilor, unde operațiile se execută în flux continuu. Liniile de prelucrare pentru panouri înnobilate sînt formate din următoarele agregate : agregat de prelucrat a panourilor, agregat de aplicat borduri din HDS sau policlorură de vinil, agregat de burghiat.

După prelucrarea în linie se execută locașurile pentru feronerie și montarea organelor de asamblare, operații executate la mașina de frezat de sus.

În fig. 5.4 — prezintă *linia de prelucrat panouri din PAL înnobilat*. Panourile sînt prelucrate mai întîi la agregatul de formatizat la lățime 1, la care se execută operațiile de prelucrare cu discurile circulare de presgătire 2, tăiere și profilare — dacă este necesar — cu frezele 4. Discul circular 2 execută o tăiere pe suprafața inferioară panoului, iar discul circular 3 execută operația de formatizare propriu-zisă, evitîndu-se astfel așchieria straturilor de finisare (email sau melamină), care, în cazul panourilor înnobilate nu poate fi reparat. Prin transportorul de legătură 5, panourile sînt conduse la agregatul de aplicat borduri pe canturile transversale. Bordurile din HDS sînt debitate în prealabil la lungime și lățime, cu adaosuri de prelucrare și așezate pe masa de alimentare 6. Bordurile din policlorură de vinil plastifiat sub formă de role sînt așezate de asemenea pe masă 6. Aplicarea adezivului (adezivi de topire, polimeri vinilici sau acrilici) — face cu role de aplicare și dozare 7, după care se aplică bordurile și panourile avansează sub acțiunea de avans a transportorului cu șenilă și a rotelor de presare pe cantul 8. La același agregat se execută operațiile de retezare a adaosului la lungime a bordurilor, cu discurile circulare 9 și frezarea adaosului de prelucrare la grosime cu frezele 10. Panourile sînt deplasate în continuare pe transportorul cu role acționate 11, iar prin instalația de transfer 12, direcția de avans este schimbată cu 90°. Prin transportorul cu role acționate 13, panourile sînt introduse la agregatul de formatizat la lungime 14, unde se execută aceleași operații ca și la agregatul 1. În continuare panourile sînt introduse la agregatul de aplicat borduri pe canturile longitudinale 16, prin transportorul cu role acționate 15 și mai departe 17.

În linia de prelucrare, agregatul de burghiat execută găuri pentru asamblarea cu cepuri rotunde atît pe fețe, cît și pe canturi. Cu mandrinele multiax 18 se execută găuri pe fețe, iar cu mandrinele multiax 19, găuri pe canturile transversale. În linia de prelucrare arătată se pot prelucra panouri pentru mobila corp, la majoritatea operațiilor, pentru : pereți laterali și despărțitori, placa fund, tavan, uși etc.

Panourile din PAL înnobilat nu necesită operații de șlefuire și finisare. După prelucrarea locașurilor pentru feronerie urmează montarea în produs, care se execută după aceeași tehnologie ca și montarea mobilierului din panouri furniruite.

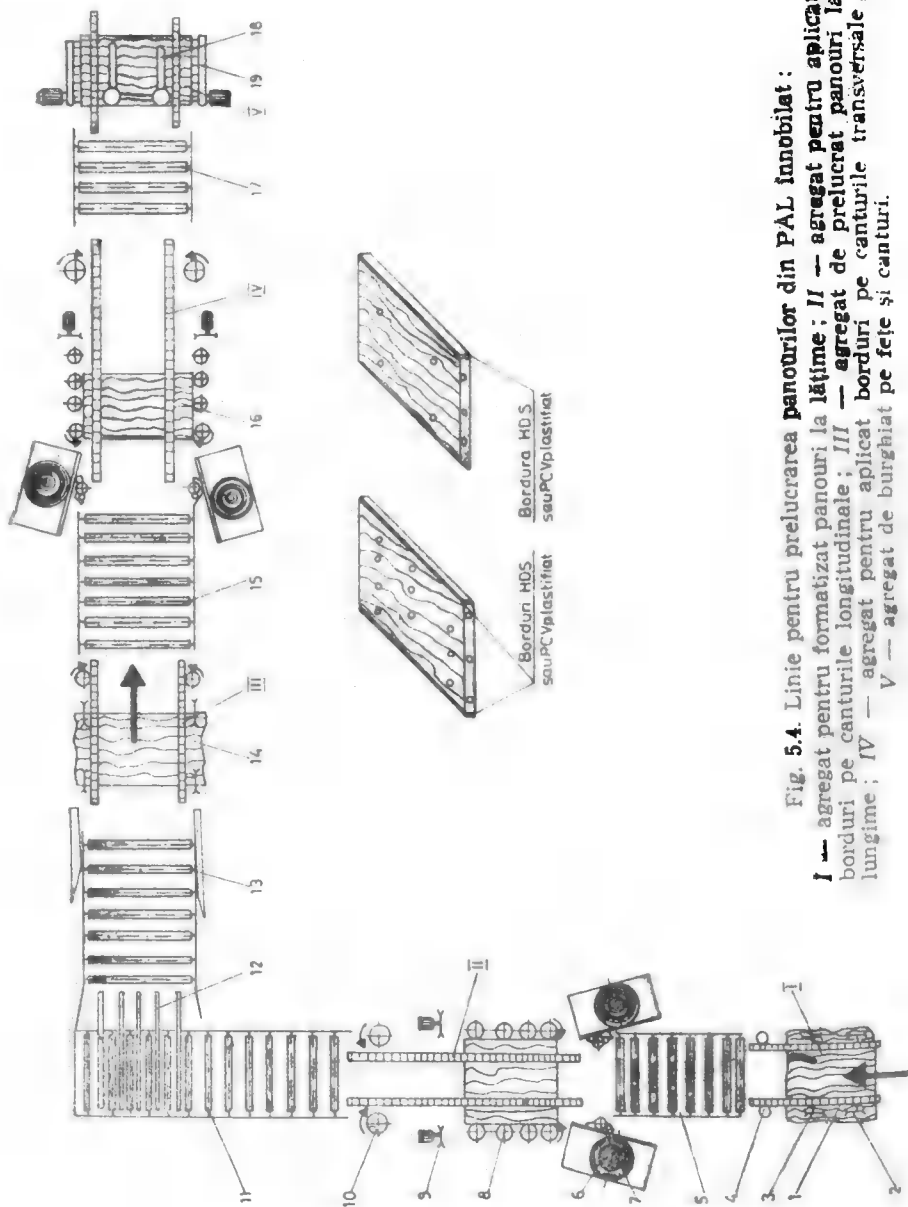


Fig. 5.4. Linie pentru prelucrarea panourilor din PAL imobilizat:
 I -- agregat pentru formatizarea panourilor la lăţime; II -- agregat pentru aplicat
 borduri pe canturile longitudinale; III -- agregat de prelucrat panouri la
 lungime; IV -- agregat pentru aplicat borduri pe canturile transversale;
 V -- agregat de burghiat pe feţe şi canturi.

5.2. Fabricarea mobilei în construcție mixtă

5.2.1. Particularitățile și avantajele mobilei în construcție mixtă

Mobilierul în construcție mixtă se realizează din materiale ca: lemn, metal, materiale plastice, sticlă și cristal, marmură etc. Aceste materiale pot participa în construcția mobilei pentru locuințe ca și a mobilierului pentru spații administrative, spații comerciale, săli de spectacole, laboratoare, mobilier pentru spații de învățămînt etc. Dintre tipurile de mobilier cunoscute, se execută în construcție mixtă : scaune, fotolii, canapele, paturi, măsuțe, rafturi și diferite tipuri de mobilier comercial, bănci școlare, birouri, mese și console pentru aparatură de calcul (fig. 5.5).

Principalele materiale folosite pentru mobilierul în construcție mixtă sînt date în tabelul 5.2.

Mobilierul în construcție mixtă prezintă următoarele avantaje :

- se asigură economisirea lemnului masiv de calitate superioară ;
- mobila este mai rezistentă și prezintă o funcționalitate superioară (finisarea prin cromare, nichelare, suprafețe din materiale plastice etc.) ;



Fig. 5.5. Mobilier în construcție mixtă :

a, b, c — scaune simple cu brațe, cu cadru metalic ; d — măsuță cu cadru metalic și placă din PAL innobilat.

Principalele materiale folosite pentru mobilierul în construcție mixtă

Materialul	Pentru ce se folosește	Denumirea mobilierului
1	2	3
1. Țeavă de oțel, aluminiu, duraluminu (cu secțiuni rotundă și pătrată).	— Structură de rezistență și înlocuitori ale cadrelor din lemn masiv (v. fig. 5.5).	— Scaune, fotolii, canapele, mese, măsuțe, mobilier pentru spații comerciale, cadre de susținere pentru biblioteci etc.
2. Profile din oțel sau duraluminu (profil, cornier L, U, I etc.).	— Cadre de rezistență pentru mese, bănci, scaune, mobilier industrial, înlocuitor al lemnului masiv.	— Bănci școlare, mese pentru cantine, spații comerciale, mobilier industrial, mobilier pentru tehnică de calcul.
3. Materiale plastice	<ul style="list-style-type: none"> — Spume rigide din poliuretan sau polistiren pentru carcase și cadre de rezistență. — Spume expandate pentru tapițerie din poliuretan. — Folii plastificate, înlocuitori de furnir din PVC. — Fire cu grosimea de 1...3 mm, din PVC. 	<ul style="list-style-type: none"> — Carcase pentru sedere la scaune, fotolii, canapele cu șezut și spătar dintr-o singură bucată (v. fig. 5.4, a și b). — Pentru tapițerie la scaune, fotolii, canapele, paturi și divane. — Finisarea suprafețelor de PAL, placaj, panel. — Tapițerii din fire împletite la scaune, fotolii pentru mobilier de grădină, case de odihnă.
4. Cristal și semicristal securizat cu grosimea de 5–10 mm.	— Plăci pentru mese, măsuțe, uși glisante, rafturi pentru vitrine.	— Măsuțe, mese, vitrine, mobilier pentru spații comerciale, mobilier sanitar etc.
5. Plăci de marmură	— Plăci pentru mese și măsuțe.	— Mese, măsuțe pentru locuințe, mobilier hotelier, pentru restaurante și bufete expres, spații sanitare și comerciale.

— mobila se realizează cu o productivitate a muncii ridicată, prin utilizarea prefabricatelor din metal sau materiale plastice ;

— mobilierul realizat în construcție sudată (cadre de rezistență din țeavă sau profile) are o rezistență sporită și o durată de folosire mai îndelungată decât mobilierul din lemn.

3.2.2. Tehnologia fabricării mobilei de construcție mixtă

Prelucrarea elementelor din PAL înobilat și elementelor mulate se face după tehnologia prezentată la capitolele respective. Unele particularități sînt determinate de soluțiile de asamblare. Asamblarea panourilor din PAL și furnire mulate, cu cadrul de rezistență din metal, se face prin îmbinări demontabile șurub-piuliță sau îmbinări cu nituri. Astfel de îmbinări se folosesc pentru fixarea șezutului sau spătarului de cadrul de rezistență din țevă sau profile, fixarea plăcilor de mese și măsuțe etc.

Tehnologia de fabricație este organizată după prelucrarea profilurilor și semifabricatelor standardizate cum sînt: țevi rotunde, țevi pătrate, profile de diferite tipuri, platbande, semifabricate din PAL înobilat, semifabricate și prefabricate din materiale plastice (profile și borduri, carcase pentru mobila de ședere, folii pentru acoperire etc.).

Ca urmare, tehnologia de prelucrare este specializată în funcție de materialul prelucrat și poate fi:

- Tehnologia de prelucrare a elementelor metalice din structuri de rezistență (țevă, profile) asamblate prin sudură, nituire sau asamblări filetate. Această tehnologie cuprinde următoarele operații: debitare, curbare, ștanțare, burghiere, filetare, sudură, prelucrări mecanice și asamblare.

Tehnologia de finisare a componentelor metalice din oțel, aluminiu sau duraluminiu cuprinde: vopsire, lăcuire, nichelare, cromare, brunare sau eloxare pentru reperele din aluminiu. Scheletele și cadrele din metal se pot finisa prin vopsire și lăcuire, prin pulverizare după tehnologia cunoscută, prin imersie, prin aplicarea peliculei în câmp electrostatic, procedeu ce dă bune rezultate la reperele metalice.

- Tehnologia de prelucrare a reperelor din materiale plastice cuprinde operații de: debitare, găurire, îmbinare, curbare și aplicare sau asamblare cu alte repere. Materialele plastice se produc în întreprinderi specializate, astfel că la fabricarea mobilierului se prelucrează prefabricate de diferite sortimente (carcase, profile, borduri etc.).

- Tehnologia de prelucrare a plăcilor de marmură și sticlă prin: șlefuire, găurire, țesire pe canturi etc.

- Tehnologia de montare în produse a reperelor din metal, mase plastice, lemn și alte materiale. Montarea se face în benzi de montaj specializate pe tipuri de produse.

Tehnologia de fabricare a mobilierului cu construcție mixtă se bazează pe o largă cooperare în producție cu întreprinderi specializate pentru producerea și prelucrarea materialelor cu caracteristici și însușiri diferite. Pentru realizarea unei productivități ridicate, fabricile de mobilier mixt trebuie să folosească pe scară largă cooperarea în producție, să execute un număr restrâns de operații de prelucrare, acestea fiind organizate în linii de prelucrare pentru operațiile de finisare și montare, asigurând astfel diversificarea producției și creșterea productivității muncii.

6. Procesul tehnologic al fabricării mobilei curbate

6.1. Considerații generale la fabricarea mobilei curbate

Produsele industriei de mobilă curbată sînt scaunele, fotoliile, balansoarele, cuierele, lavoarele, măsuțele de televizor etc.

Sub aspectul funcțional, mobila curbată poate fi utilizată ca mobilă de ședere și odihnă (scaune, taburete, fotolii) și ca mobilă de susținere (mese, măsuțe diverse, cuiere, mobilier pentru copii).

Constructiv, mobila curbată se realizează din cadre și mobilierul reprezentativ este scaunul.

Procesul tehnologic al fabricării mobilei curbate cuprinde următoarele operații principale redată în fig. 6.1.

Ca materie primă la fabricarea mobilei curbate se folosește lemnul masiv de fag sub formă de cherestea, rigle (lețuri) la picioare, legături și rama șezutului și semifabricate stratificate și mulate realizate din

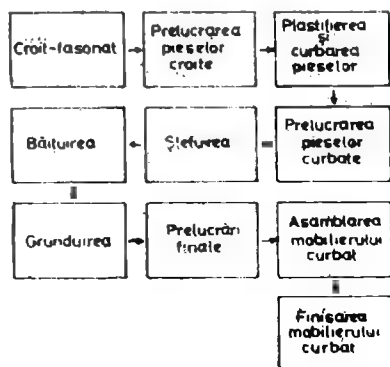


Fig. 6.1 Operațiile procesului tehnologic de fabricare a mobilei curbate.

furnir, din placaje sau din lamele încleiate în mai multe straturi pentru spătar, șezut, ramă și braț. Ca materii auxiliare se folosesc adezivi, materiale abrazive, materiale pentru decolorat, baițuri și lacuri.

Cheresteaua sau riglele de fag neaburit, care constituie materia primă de bază, ■■ depozitează sub șoproane în depozitul de cherestea, pe o perioadă corespunzătoare normativului în vigoare.

În șoproane cheresteaua și lețurile ■■ restituiesc de două sau de trei ori, pentru a se realiza ■■ uscare parțială și o cât mai bună echilibrare a tensiunilor interne din materialul lemnos.

Șipicile folosite la stivuirea materialului trebuie să aibă dimensiunile corespunzătoare grosimii cherestei sau riglelor și să fie așezate la intervale de 0,5—0,7 m. Pe verticală șipicile se așază în același plan una sub alta, deoarece altfel se produce deformarea pieselor stivuite, ceea ce influențează defavorabil randamentul materiei prime.

Semifabricatele din lemn de fag pentru elementele de mobilier curbat care nu pot fi stivuite sub șoproane ■■ păstrează în stive acoperite, așezate pe platforme înălțate cu cel puțin 30 cm deasupra solului. Stivele se protejează în părțile laterale contra acțiunii razelor solare, prin obloane mobile din scinduri, iar contra precipitațiilor atmosferice prin acoperișuri provizorii. Stivele de lețuri se desfac după ce ■■ trecut perioada de zvântare, luându-se din ele cantitatea de piese necesare producției ritmice. Transportul din depozit în hala de fabricație se execută cu autostivuitorul cu palete sau cu vagonete.

Dintre defectele de depozitare ale cherestei și riglelor de fag cele mai importante sînt: încinderea, deformările, crăpăturile și mucegaiurile.

Încinderea și mucegaiurile se datoresc unei așezări strînse a cherestei în stive, unei stivuii incorecte, sau faptului că materialul este lăsat un timp îndelungat în grămezi pe rampele de descărcare.

Stivuirea prea rară a pieselor ■■■ lăsarea lor sub acțiunea directă a razelor solare are drept urmare formarea crăpăturilor superficiale care, după prelucrare (curbare) și uscare, se accentuează, ducînd pînă la rebutare totală și deci depășirea consumului specific de materie primă.

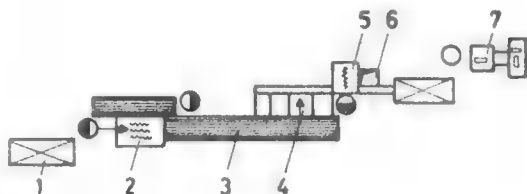
În depozitele de materie primă se folosesc mijloace mecanizate de ridicat și transportat, ■■ respectă înălțimile de stivuire de 4—5 m și se interzice fumatul.

6.2. Debitarea reperelor pentru mobila curbată

Croirea prin spintecare urmată de retezare. Piese de mobilă curbată se debitează în sectorul de croit. Acest sector este astfel organizat, încît să conlucreze cît mai bine cu depozitul de materie primă și cu următorul sector (fig. 6.2).

Fig. 6.2. Schema organizării locului de muncă la o linie de croire prin spintecare, urmată de retezare, pentru elemente curbate cu secțiune circulară :

- 1 — stoc de cherestea sau semifabricate de cherestea;
- 2 — circular de spintecat;
- 3 — bandă transportoare;
- 4 — plan înclinat;
- 5 — circular de retezat;
- 6 — trapă de evacuare;
- 7 — agregat de strunjit și șlefuit brut.



Cherestea este introdusă în sectorul de debitare cu mijloace mecanizate (autostivuitoare cu furci frontale), pe loturi de grosimi care se distribuie apoi pe liniile de croire corespunzătoare. Ea poate fi așezată imediat lângă culoarul de circulație de unde cu ajutorul unor role înclinate să fie apropiată de ferăstrăul circular de spintecat sau așezată direct lângă ferăstrăul circular de spintecat. Riglele obținute au lungimi identice cu ale cherestelei din care au fost croite. În cazul folosirii ferăstrăielor circulare simple cherestea este readusă de mai multe ori pentru a fi spintecată, spre deosebire de folosirea ferăstrăielor circulare multiple unde se realizează o singură trecere a pieselor. În general, ferăstrăiele circulare multiple sînt folosite pe elemente de secțiuni mai mici cum ar fi, de exemplu, legăturile pentru picioare.

După spintecare cherestea este transportată cu ajutorul unui transportor cu bandă pînă în apropierea ferăstrăului circular de rețezat. Translatarea cherestelei de pe transportor pe masa de alimentare a circularului de rețezat se face cu ajutorul unui plan înclinat. Retezarea la lungime se face concomitent cu eliminarea defectelor (noduri etc.)

Spintecarea se poate face cu ferăstraie circulare simple sau multiple, cu avans mecanic și cu ferăstraie-panglică, utilaje întâlnite la fabricarea mobilei corp.

Ferăstrăul circular multiplu de spintecat este un aparat mecanic, tip CTAMm fabricat în țara noastră este o mașină de mare productivitate care permite croirea pieselor din cherestea prin spintecare cu 1—6 pînze circulare la o singură trecere.

Acest ferăstrău (fig. 6.3) funcționează astfel: în interiorul batiului 1 se află arborele portsculă 2, rezemat pe lagăre cu rulmenți și antrenat în mișcare de rotație (I) de motorul electric 3, prin intermediul agregatului cu roți dințate 4. Turația arborelui portsculă este de 3 850 rot/min. Pe arbore se pot monta simultan 1—6 discuri circulare 7 cu diametrul pînă la 350 mm. Mișcarea de avans a materialului (mișcarea II) se realizează mecanic. Piesa se reazemă pe masa mașinii 5 și este antre-

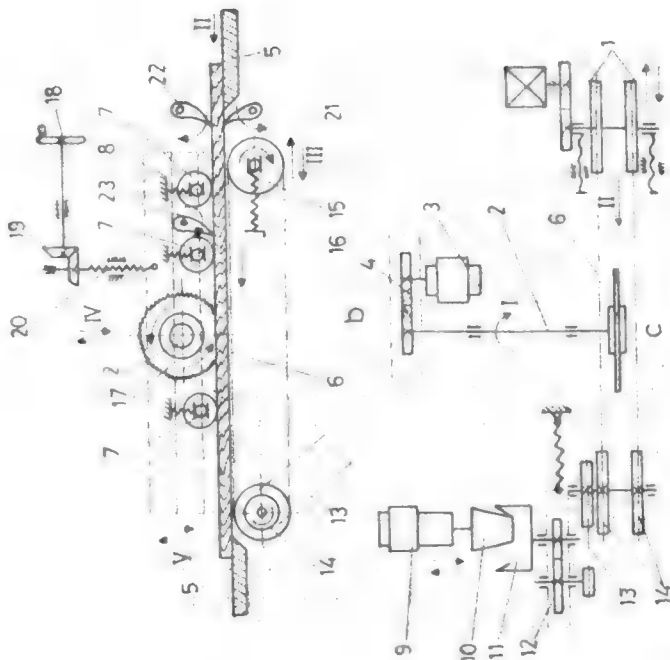
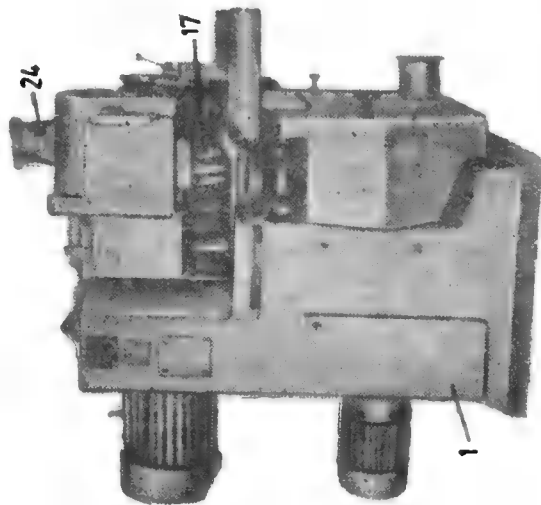


Fig. 6.3. Ferăstrău circular de spîntecat cu avans mecanic, tip CTAMm :
 — vedere ; b — schema de funcționare ; c — schema cinematică de acționare.

□

nată de către șenila de avans 6. În timpul trecerii prin mașină, piesa este apăsată elastic pe șenilă de către rolele de presare 7, montate într-o carcasă superioară 8.

Șenila este acționată de motorul electric 9 prin intermediul cuplajului-variator cu con de fricțiune 10, 11 al reductorului cu roți dințate cilindrice 12 și al transmisiei cu lanțuri cu role 13 ce antrenează roțile 14 pe care se înfășoară șenila. Întinderea șenilei se face cu ajutorul roților de întindere 15, ale căror lagăre se deplasează prin acționarea mecanismului șurub-piuliță 16 (mișcarea III).

Viteza de avans se poate regla continuu între 7,5—45 m/min, în funcție de specia lemnului, înălțimea de tăiere și numărul de pinze circulare care lucrează.

Pregătirea și reglarea mașinii pentru lucru se face montând corect pinzele tăietoare pe arborele portsculă și fixându-le corespunzător. Se reglează înălțimea arborelui portsculă deasupra mesei cu ajutorul roților de mână 18 (mișcarea IV). Cu ajutorul mecanismului cu roată de mână 18, angrenajul 19 și șurubul-piuliță 20 se cuplează, în funcție de înălțimea de tăiere (maximum 110 mm), poziția carcasei cu role de apăsare (mișcarea V).

Se pornește mișcarea principală (rotația arborelui portsculă) și apoi mișcarea de avans și se reglează viteza de avans la valoarea stabilită cu ajutorul diagramei.

În timpul lucrului, pentru a se preveni accidentarea muncitorului prin mișcarea de recul (aruncarea) a piesei înapoi, mașina este prevăzută cu clapete dințate 21, 22 și 23, montate articulat pe axe.

Pentru eliminarea așchiilor rezultate în timpul prelucrării, mașina este prevăzută cu racordul de exhaustare 24 (fig. 6.3, a).

Croirea prin retezare urmată de spintecare. Cheresteaua introdusă în sectorul de croit debitează pe aceleași utilaje ca la procedeul descris anterior, dispus însă diferit.

Prima operație este retezarea efectuată la ferăstrăul pendulă și ferăstrăul circular cu pînză înclinabilă urmată de spintecare efectuată pe ferăstraie circulare cu avans mecanic sau ferăstraie-panglică.

În cadrul retezării prima operație este tăierea în vederea eliminării crăpăturilor și a fierului S din capătul scîndurii urmată de retezări la dimensiunile cerute de viitoarele repere corelate cu materialul de croit. Atît la retezare cît și la spintecare se urmărește eliminarea defectelor, folosindu-se cît mai rațional cheresteaua.

Procedeul de retezare urmată de spintecare prezintă următoarele aspecte :

- randamentul la debitare (m^3 lețuri/ m^3 cherestea) scade cu 2,5—8% față de primul procedeu;

- manipularea pieselor retezate este mai ușoară, avînd lungimi mai mici, ceea ce influențează favorabil asupra productivității în special pentru cazul că utilajele nu sînt legate între ele, cu transportoare.

Analiza arată că procedeul care întrunește cele mai multe avantaje este croirea prin spintecare pe ferăstraie-panglică urmată de retezare pe ferăstraie circulare cu pinză înclinabilă. De asemenea, croirea mixtă adaptată specificului de fabricație poate aduce rezultate economice dintre cele mai avantajoase.

6.3. Prelucrarea reperelor

Prelucrarea la mașinile de frezat picioare de scaun. Pentru prelucrarea picioarelor de scaune curbate, ■ altor repere cu secțiune rotundă se folosește mașina de frezat picioare de scaune curbate.

Mașina de frezat picioare de scaune tip MFPP (fig. 6.4) realizează frezarea șipcilor cu secțiunea pătrată, dându-le forma secțiunii rotundă și profilul longitudinal conic, caracteristic picioarelor de scaune curbate. Materialul brut poate avea dimensiunile secțiunii de la 25×25 mm până la 45×45 mm.

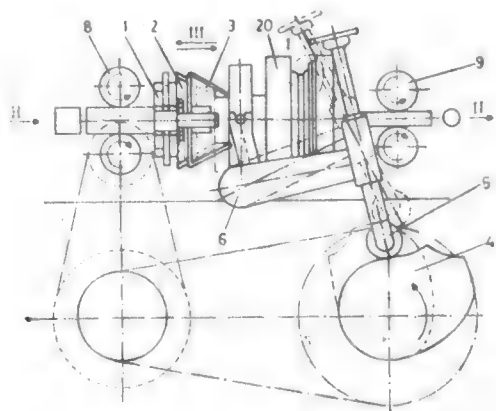
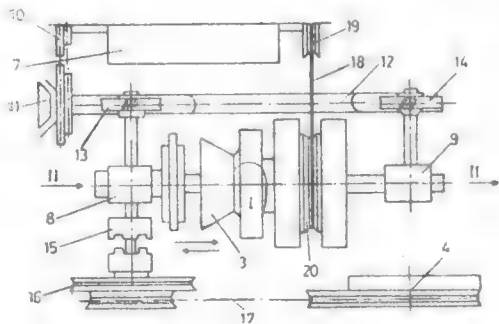


Fig. 6.4. Schema de funcționare a mașinii de frezat picioare de scaun, tip MFPP.



Piesele introduse în mașină și avansate mecanic trec prin capul portcuțite tip lunetă 1, prevăzut cu cuțite interioare. Acest cap de frezat, aflat în mișcare de rotație (mișcarea I), frezează la forma secțiunii rotundă. Profilul conic al pieselor ■ obține prin acțiunea capului portcuțit 2, prevăzut cu cuțite interioare, deplasabile față de axa capului de frezat 3. Prin modificarea distanței între aceste cuțite ■ obține frezarea piesei la un profil tronconic. Schimbarea poziției cuțitelor față de axul longitudinal, orizontal (mișcarea III), fiind comandat de către cama 4, prin tachelul 5 și pîrghia montată articulat 6.

Mișcarea de avans și de retragere ■ capului conic este sincronizată cu mișcarea de avans (mișcarea II) a pieselor prin mașină. Motorul electric 7 acționează sistemul de avans al pieselor, format din rolele (acționate) de intrare 8 și de ieșire 9, prin intermediul transmisiei cu lanț 10, ambreiajului 11, axului articulat 12 și reductoarelor melc-roată melcată 13 și 14. Mișcarea este transmisă prin cuplajul 15 la roțile de lanț 16 și de aici, prin lanțul cu role 17, la cama de comandă 4, realizînd sincronizarea amintită.

Mișcarea de rotație (I) a capului portcuțite tip lunetă ■ primește tot de la motorul electric 7, prin curelele de transmisie 18 și roțile de curea 19 și 20.

Prin înlocuirea roților transmisiei cu lanț 10 și a camei de comandă 4 mașina poate fi adaptată pentru prelucrarea picioarelor interioare de scaune care sînt mai scurte.

Automatizarea alimentării mașinii ■ realizează cu un mecanism special care asigură avansul pieselor din magazia de lețuri prin împingerea lor de către pistonul unui cilindru pneumatic. Piesele sînt introduse prin împingere, una cîte una, între rolele de avans ale mașinii. Viteza de avans are două trepte : 2,9 și 4 m/min.

Prelucrarea la mașina de frezat piese cilindrice. Pentru piesele cilindrice cu diametrul secțiunii pînă la 30 mm se folosesc, în general, anumite mașini de frezat și alte mașini pentru piese cu secțiuni mai mari de 30 mm diametru.

Astfel, pentru piese cilindrice cu secțiuni mici se folosește *mașina de frezat bețe rotunde* (fig. 6.5) care asigură prelucrarea pieselor de diametre cuprinse între 20 și 30 mm.

Utilajul are o construcție robustă, fiind dotat cu un batiu din fontă 1, pe care sînt montate două dispozitive de avans 2, cu patru perechi de role, precum și două capete portfreză 3, acționate de un motor electric 4 de 3 000 rot/min. Alimentarea mașinii se poate face manual sau cu un alimentator automat cu lețuri avînd secțiunea pătrată minimă de 23×23 mm și maximă de 33×33 mm.

Piesele prelucrate sînt scoase din mașină cu ajutorul grupului de role din spatele capetelor de prelucrare ; diametrul maxim al roților este de 30 mm.

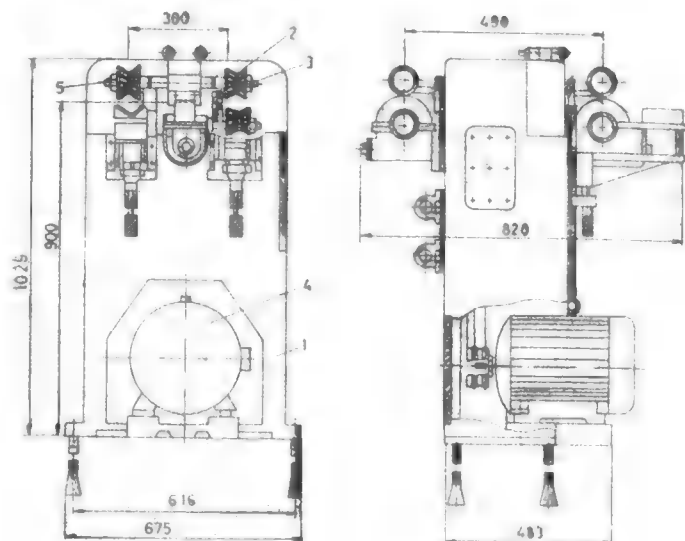


Fig. 6.5. Mașina de frezat bețe rotunde.

Pentru reglarea cuțitelor se face o probă de frezare, după ce, în prealabil, diametrul globului format de cuțitele montate pe capul suport a fost măsurat cu șablonul, toleranțele admise fiind 0,1—0,2 mm.

Rugozitatea suprafeței trebuie să fie uniformă, fără smulgeri de fibră. Cuțitele se ascut din 3 în 3 ore, deoarece materialul este prelucrat cu o umiditate destul de mare (circa 30%).

Ungerea pieselor în rotație se face săptămânal, în punctele unde sînt prevăzute ungătoare.

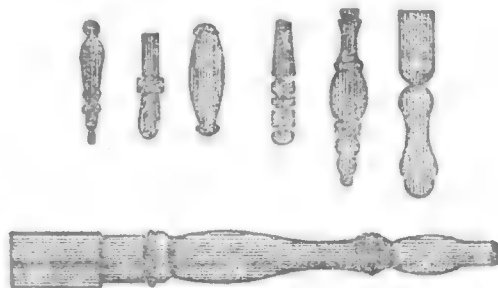
Caracteristicile tehnice ale mașinii de frezat bețe rotunde sînt următoarele :

- | | |
|--|----------------|
| — diametrul secțiunii materialului prelucrat : | |
| maxim 30 mm, | minim 20 mm ; |
| — viteza de avans | 8 m/min ; |
| — turația capului portfreză | 3 150 rot/min. |

Pentru piese cilindrice cu secțiuni mai mari se folosesc *mașini de frezat obișnuite, semiautomate sau automate*. Mașinile de frezat obișnuite sînt cu unul sau două capete portcuțite cu secțiune în formă de coroană circulară, pe care sînt fixate 1—2 cuțite, cu partea tăietoare spre interior.

Primul cap portcuțit are rolul de a freza brut, iar al doilea să frezeze fin. Piesa de prelucrat de secțiune pătrată se introduce între rolele de avans, care o deplasează prin mijlocul capului portcuțit. Piesa frezată

Fig. 6.6. Piese profilate prin strunjire pentru mobilă curbată.



este prinsă de alte perechi de role din spatele cuțitelor care o evacuează. Rolele situate în fața cuțitelor au suprafața de control cu piese în unghi drept, iar cele din spatele cuțitelor în semicerc. Pentru evitarea patinării pieselor, suprafața rolelor are asperități.

Prelucrarea pe strunguri pentru lemn. Pentru prelucrarea pieselor profilate se folosesc strunguri, mașini de copiat prin frezare și mașini universale de copiat, identice cu cele folosite la fabricarea mobilei corp. Piesele prelucrate astfel sînt utilizate pentru baluștri (elemente profilate care fac legătura între spătar și rama scaunelor), picioare de scaune, de mese, montanți, bastoane mînere și altele (fig. 6.6).

Toate strungurile ■ caracterizează prin mișcarea principală de rotație pe care o execută piesa, mișcarea secundară (de avans) fiind a cuțitului.

Mișcarea de avans poate să se facă longitudinal, frontal, sau transversal, față de axa piesei prelucrate.

La fabricarea mobilei curbate ■ folosește cu bune rezultate *strungul automat pentru piese profilate și strungul automat pentru baluștri*.

Schema de funcționare a unui *strung automat pentru baluștri*, folosind ca piese brute fețele rotunde cu secțiuni relativ mici, între 12—48 mm este arătată în fig. 6.7. Utilajul este echipat cu patru capete de lucru : două din acestea execută tăierea brută și fină, unul tăierea la lungime, iar un al patrulea găurirea. Capătul de găurire poate fi înlocuit

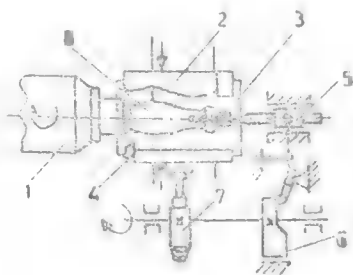


Fig. 6.7. Schema de funcționare a strungului automat pentru baluștri :

- 1 — dispozitiv de alimentare ;
- 2 — cuțit profilat ; 3 — suport cuțite ; ■ — cuțit tăiere la lungime ; ■ — cuțit frontal pentru găurire sau frezare ;
- 6 — camă avans cuțit frontal ; 7 — camă avans cuțite profilate ; 8 — piesă profilată.

cu un capăt de frezare, dacă este necesar. În funcție de profilul piesei și dimensiunile ei se aleg profilele cuțitelor și ale camelor.

Strungul automat pentru baluștri are o mare productivitate, asigurând prelucrarea a 8—10 piese pe minut. Turația arborelui principal poate atinge 5 000 rot/min, iar turația axului cu camele de comandă 8—40 rot/min.

6.4. Plastifierea și curbarea reperelor

Principiile curbării. Curbarea este acțiunea sub care lemnul, în anumite condiții de temperatură și umiditate, capătă o deformare permanentă într-o formă stabilă.

Din punctul de vedere al modului de realizare se deosebesc două feluri de curbări: *simplă* și *complexă* sau *curbare* și *presare*.

Curbarea simplă se realizează cu menținerea secțiunii transversale practic neschimbate.

Curbarea complexă presupune pe lângă curbarea simplă și o presare unidirecționată, ceea ce determină micșorarea secțiunii transversale a piesei curbate. Presarea poate fi aplicată concomitent cu operația de curbare sau după curbare.

După felul cum este orientat momentul încovoietor la curbarea simplă și direcția forțelor de presare la curbarea complexă în raport cu fibrele lemnului, se deosebesc trei feluri de curbări, și anume: *transversală*, *frontală* și *longitudinală*.

Curbarea transversală — în cazul curbării simple — se realizează prin acțiunea momentului încovoietor perpendicular pe direcția fibrelor lemnului. În acest mod de curbare se pot obține piese cu grade diferite de curbură și de aceea, în practică este cel mai răspândit mod de curbare la fabricarea mobilei. Piesa curbată are fibrele lemnului perpendiculare pe raza de curbare.

Curbarea frontală sau *curbarea în secțiunea frontală* — în cazul curbării simple — se realizează atunci când acțiunea momentului încovoietor este orientată paralel cu fibrele lemnului. Piesa în stare curbată are direcția fibrelor, în planul de curbare, orientată pe raza de curbură.

În cazul curbării complexe, curbarea frontală are loc în același timp cu o presare transversală într-un plan perpendicular pe cel de curbare.

Curbarea longitudinală sau *curbarea pe cant* se realizează, în cazul curbării simple, prin acționarea momentului încovoietor perpendicular pe direcția fibrelor, însă după curbare fibrele lemnului sînt orientate tot perpendicular pe planul de curbare, spre deosebire de curbarea transversală, unde fibrele sînt paralele cu planul de curbare.

În cazul curbării complexe, concomitent cu operația de curbare, are loc și o presare perpendiculară pe fibre în direcția planului de curbare.

În mod practic, *capacitatea de curbare a unei specii lemnoase* se determină în funcție de raportul dintre grosimea piesei și raza de curbură h/R , care poate fi îmbunătățit. Astfel, la curbarea simplă a lemnului, acest raport trebuie să fie mai mare sau cel puțin egal cu 1 : 67. Dacă același lemn înainte de curbare este tratat termic, se obține o creștere a plasticității și a capacității de curbare încît raportul h/R este mai mare de 1 : 30 sau 1 : 35.

Prin folosirea benzilor metalice la curbarea lemnului tratat termic, se ajunge la raportul h/R să aibă valoarea 1, adică $R = h$.

Limita capacității de curbare pentru diferite specii de lemn are o deosebită importanță practică, deoarece dă posibilitatea unei alegeri judicioase a speciilor de lemn apte pentru curbare.

În acest scop s-a făcut următoarea clasificare :

Specia lemnoasă	Fag	Stejar	Mesteacăn	Brad	Pin
Raportul h/R	1/2,5	1/4	1/5,7	1/10	1/11

Din aceste date rezultă că speciile de foioase tari și în special fagul prezintă calități foarte bune pentru curbare.

Pentru a folosi corespunzător capacitatea de curbare a diferitelor specii, în tabelul 6.1 se prezintă datele necesare privind raportul între grosimea reperului curbat și raza de curbură a reperelor de scaun curbat.

Tabelul 6.1

Raportul între grosimea și raza de curbură a reperelor de scaun

Denumirea reperului	Grosimea reperului curbat [mm]	Raza de curbură [mm]	Raport h/R
1	2	3	4
Ramă de șezut, format rotund	40	163	1/4,2
Ramă de șezut, format oval	40	100	1/2,5
Cerc de legătură, format rotund	25	162	1/4,5
Cerc de legătură, format oval	25	90	1/3,6
Picior din față	36	1 340	1/370
Picior din spate	30	340	1/11

Plastifierea. Prin plastifiere se modifică temporar indicii de rezistență ai lemnului la tracțiune și mai ales la compresiune pe fibre, asigurându-se o creștere importantă a capacității de deformare a lemnului,

ceea ce permite efectuarea operațiilor de curbare cu eforturi reduse și cu un procent mic de defecte. Prin plastifierea ligninei ■ reduc forțele de coeziune și astfel se creează posibilitatea lunecării fibrelor, fenomen cunoscut în practica curbării, sub denumirea de *înmuierea lemnului*. Parametrul principal care provoacă plastifierea ligninei este temperatura.

Plastifierea și curbarea lemnului se pot realiza prin mai multe procedee :

- tratamentul hidrotermic și higrtermic, ambele cunoscute în practică sub denumirea de *aburire* ;
- încălzirea prin curenți de înaltă frecvență (CIF) ;
- plastifierea prin impregnarea cu uree ;
- plastifierea prin tratare cu amoniac în soluție ;
- curbarea cu precomprimare.

Tehnologia curbării, în cadrul fabricilor de mobilă, include ■ succesiune de operații distincte, specifice secției de curbare. Principalele operații sînt : *tratamentul termic, curbarea propriu-zisă, uscarea elementelor curbate, climatizarea*.

Instalații de tratare termică. Tratarea termică a riglelor de lemn, în vederea curbării, are loc în *celule* de diferite tipuri, cilindrice și paralelipipedice. Cele mai răspîndite tipuri de celule, care au extindere mare în sectorul mobilei curbate sînt *celulele paralelipipedice*. Acestea utilizează mai economic spațiul de lucru, permit o așezare ușoară a pieselor în interiorul celulei și asigură o aburire corespunzătoare.

Celulele de tratare higrtermică sînt formate din tronsoane de fontă de formă paralelipipedică cu lungimi de 0,5 și 1 m, prin ■ căror asamblare se obțin lungimi corespunzătoare lungimii pieselor care se tratează.

Celulele se așază în incinta secției, în baterii de cîte trei, situate pe verticală, repetîndu-se în funcție de capacitatea necesară. Așezarea în baterii a celulelor (fig. 6.8) reduce mult pierderile de căldură prin convecție și radiație.

Repartiția căldurii în celula de aburire este relativ uniformă și îmbunătățită în cazul pieselor cu secțiune rotundă, aburul putînd circula mai ușor. În interiorul celulei piesele se așază pe grătare de lemn.

În practică se consideră că o piesă este aburită suficient cînd după scoaterea piesei din celulă se produce o albire rapidă a suprafeței ei, iar printr-o simplă apăsare a unuia din capete, piesa se deformează fără să revină la forma inițială.

Celula pentru aburit piese (fig. 6.9) este formată din corpul 1, de formă paralelipipedică, executat din fontă, compus din mai multe tronsoane detașabile 2, care se asamblează prin flanșe și șuruburi de strîngere, etanșarea fiind realizată prin garnituri de azbest grafitat. Spatele celulei este închis ermetic prin placa de fund 3. Celula este prevăzută cu o ușă 4 pentru introducerea și scoaterea pieselor. Închiderea ușii este

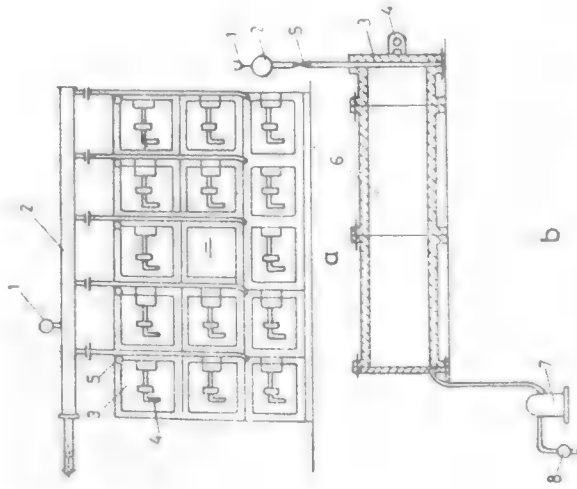


Fig. 6.8. Grupă de celule de aburire :
 a — grupă de celule de aburire ; b — celula de aburire ; 1 — manometru ; 2 — rezervor de abur ; 3 — uşă ; 4 — zăvor cu excentric ; 5 — ventil ; 6 — celulă de aburire ; 7 — centralizator de condens ; 8 — conductă.

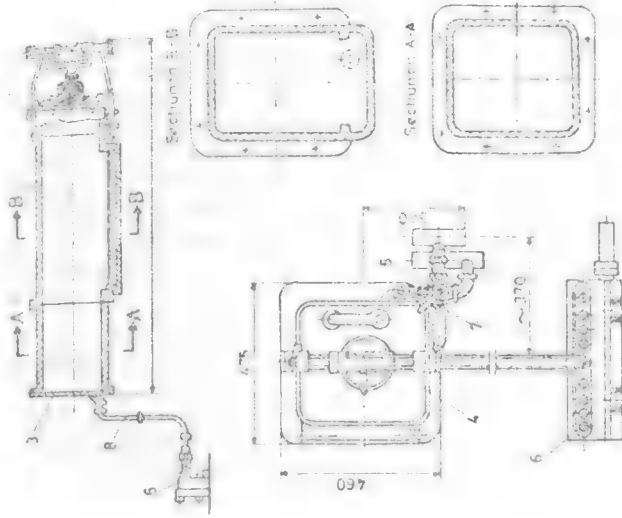


Fig. 6.9. Celula pentru aburit piese.

etanșă, datorită unei garnituri de cauciuc special, montată în tocul metalic al ușii corpului celulei. Ușa este prevăzută cu un sistem de închidere cu excentric care realizează o bună etanșare.

Admisia aburului în celulă se face printr-un robinet cu ventil 5, prevăzut cu trei căi. Maneta de comandă a robinetului blochează deschiderea ușii celulei, când accesul aburului în celulă este deschis.

Pentru ca ușa să se poată deschide, este necesar să se rotească maneta robinetului care închide astfel accesul aburului în celulă și pune celula de aburire în legătură cu aerul atmosferic. Astfel se evită posibilitatea accidentării muncitorilor prin închiderea ușii în timpul tratării higrotermice a pieselor.

Celula de aburire mai este prevăzută cu centralizatoarele de condensat 6, în care aburul folosit și condensatul ajung prin niplurile 7 și conductele de evacuare 8.

Celula de aburire este dotată cu un termometru pentru măsurarea temperaturii din interior în timpul aburirii pieselor. Bateriile de celule sînt izolate termic prin înzidire, pentru a diminua pierderile de căldură și a se evita accidentarea muncitorilor.

Piese de lemn care urmează a se trata termic se vor aduce la umiditatea de 30%. În interiorul celulei, și anume la baza acesteia, se găsește un strat de apă de 5 cm, care are rolul de a satura aburul în cazul când acesta vine uscat.

Presiunea de regim a aburului este de 0,2—0,4 at, iar temperatura de 105—115°C.

Din practică se pot indica timpii de aburire medii și anume: pentru piciorul din spate al scaunelor — circa 25 min, pentru rama de șezut avînd secțiunea de 40 × 40 mm — circa 100 min.

Pentru evacuarea condensului rezultat în timpul aburirii, celula are un racord la un colector comun de condens.

Ca să se asigure protecția muncii, maneta ventilului cu patru căi nu permite deschiderea ușii celulei, decît dacă este în poziția „abur închis”.

Caracteristicile tehnice ale celulei de aburire sînt:

- lungimea utilă, în mm 1 000, 1 500, 2 000;
- secțiunea utilă, în mm 300 × 350;
- parametrii aburului folosit 0,2...0,4 at și 105—110°C.

Curbarea. Prin curbare, lemnul plastifiat își menține forma dată pe tot parcursul fabricației și în produsul finit.

Condițiile pentru o bună curbare sînt următoarele:

- elementul de curbat trebuie să aibă fibrele așezate în sensul efortului de întindere, altfel se produc rupturi;
- banda de oțel trebuie bine așezată pe suprafața elementului, astfel ca să asigure contactul fără discontinuități, spre a nu se provoca rupturi;

— șabloanele să fie zimțuite pentru mărirea aderenței și evitarea ruperilor ;

— tăierea ușor oblică a capetelor elementului de curbat, pentru a evita creșterea exagerată a efortului de compresiune prin includerea treptată a distanței dintre tăietură și latura perpendiculară a șablonului ;

— slăbirea întinderii pe măsura curbării, prin acționare asupra dispozitivului de strângere ;

— utilizarea unei grosimi corespunzătoare pentru banda de oțel de 0,2—0,5 mm ;

— prelucrarea prin rindeluire a pieselor înainte de curbare ;

— precomprimarea capetelor trebuie făcută pentru eliminarea crăpăturilor și ruperilor de fibră.

Tehnologia curbării se bazează pe următoarele :

— specializarea utilajelor pe repere ;

— amplasarea utilajelor rațional în fluxul secției, în care se disting trei circuite : al pieselor plastificate, al pieselor curbate și al șabloanelor din care s-au scos piesele uscate ;

— distanța dintre utilajele de plastifiere și cele de curbare să fie cât mai mică, mai ales în cazul tratamentelor hidro- și higrometrice ;

— alimentarea uscătoarelor cu piese curbate care nu ■ usucă direct pe utilajul de curbare să se realizeze în fluxul cel mai scurt.

Condițiile de lucru să se asigure printr-o ventilație corespunzătoare.

Organizarea tehnologică a sectorului de curbare (fig. 6.10) influențează atât calitatea curbării cât și productivitatea.

Pentru curbarea ramelor, spătarelor și picioarelor, la fabricile de mobilă curbată se folosesc pe scară largă următoarele utilaje : *mașina de curbat rame de scaune, mașina de curbat spătare de scaune, prese de curbat picioare de scaune.*

Mașina orizontală de curbat rame de scaun (fig. 6.11) poate să execute curbarea ramelor de formă trapezoidală sau circulară, precum și curbarea legăturilor-cerc. Este formată dintr-un batiu 1, în interiorul căruia se află un reductor 2 și un motor electric 3, care acționează printr-un ambreiaj masa rotativă 4, pe care se fixează șablonul 5. Piesa de curbat *P* se așază de-a lungul ghidajului 6 și se fixează cu un capăt în șablonul mașinii. În lungul piesei se întinde banda de oțel pentru curbare 7. Capătul benzii se prinde într-un dispozitiv cu șurub 8, care se strânge cu ajutorul roții de mână 9. Acest dispozitiv ține tensionată (întinsă) banda de oțel cu ajutorul unei contragreutăți *G*, fixată pe dispozitiv prin cablul 10, și apasă în același timp pe capătul riglei care se curbează.

Curbarea are loc pe șablonul 5, fixat pe masa mașinii, care începe să se rotească (mișcarea 1) odată cu aceasta, când se apasă pedala ambreiajului ce comandă cuplarea roții dințate r_1 din reductor cu coroana dințată r_2 a mesei rotative. În timpul înfășurării pe șablon, rola de presiune 11 presează banda de oțel 7 și piesa *P*, pentru a ușura curbarea

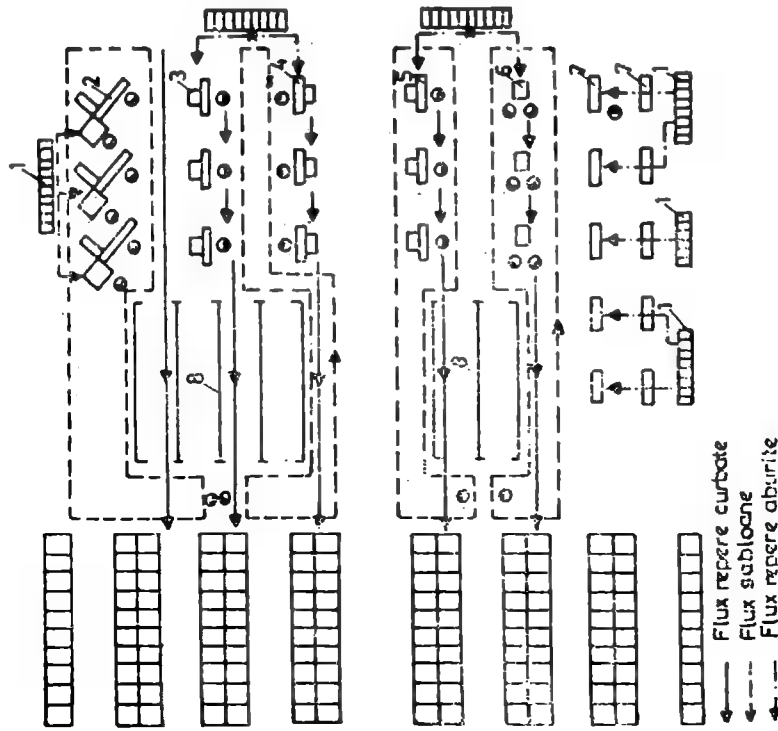


Fig. 6.10. Schema de organizare a sectorului de curbare :
 1 — celule de aburire ; 2 — mașină de curbat rame ; 3 — mașină de curbat spătare ; 4 — dispozitive pentru arcuri potcoavă și legături cu secțiuni circulare ; 5 — dispozitive pentru legături diverse ; cu secțiune pătrată ; 6 — dispozitive pentru legături diverse ; 7 — prese pentru curbat ; 8 — tuneluri de uscare.

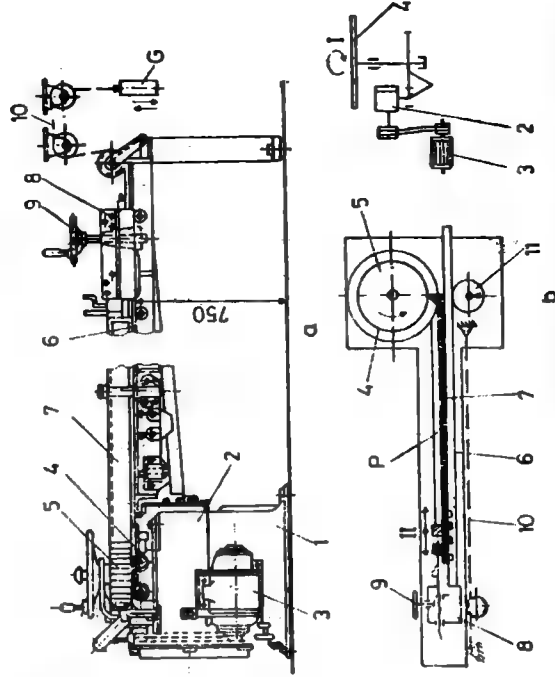


Fig. 6.11. Mașina orizontală de curbat rame de scaune.

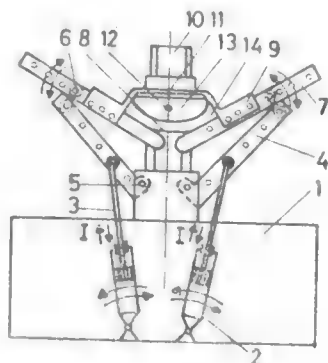


Fig. 6.12. Mașina de curbat spătare de scaune, cu acțiune hidraulică.

și a împiedica apariția crăpăturilor. Pe măsură ce piesa se înfășoară pe șablon, se desface dispozitivul 8 de tensionare a benzii. Capetele benzii se fixează printr-o scoabă metalică, după care șablonul cu piesa curbată este scos de pe masa rotativă, pe care se așază un alt șablon în vederea curbării unei alte rame.

Mașina de curbat spătare de scaune poate să fie acționată hidraulic (fig. 6.12) sau mecanic. În afară de spătare, mașina se poate folosi și pentru curbarea legăturilor de scaune.

Mașina cu acționare hidraulică (fig. 6.12) are în interiorul batiului 1 o instalație de acționare hidraulică prevăzută cu doi cilindri hidraulici 2. Pe capetele tijelor 3 ale pistoanelor acestor cilindri sînt montate articulat brațele de ridicare 4 ale mașinii, fixate cu un capăt de batiu prin articulațiile 5. Prin pîrghiile articulate 6, mișcarea de ridicare 1 este transmisă brațelor de presare 7. Pe aceste brațe, cînd ele se află în poziție orizontală, se așază inițial banda de oțel 8 între limitatorii reglabili 9. Coloana 10 susține sania 11 pe care se află bolțul 12. Pe bolț se introduce și se fixează șablonul 13.

Presa 14, pe care se așază banda de oțel 8, între limitatorul 9, este ridicată de către brațele 7 și presată pe șablonul 13. Capetele benzii se fixează cu clame de oțel și apoi se comandă coborîrea brațelor. Șablonul cu piesa se scoate de pe bolțul 12, după care ciclul se reia pentru o nouă piesă. Mașina este dotată cu manometre pentru controlul presiunii în cilindrii hidraulici. Comenzile de pornire-oprire se execută prin manetele de comandă ale mecanismului hidraulic.

Presa de curbat picioare de scaune. Curbarea picioarelor de scaune se face cu ajutorul unor prese (plite), construite pentru curbarea picioarelor din față (fig. 6.13) sau a celor din spate. Presa se compune dintr-un corp de fontă 1, prevăzută cu canale interioare, prin care circulă agentul termic (abur la 6 at). Pe fețele laterale, presa este prevăzută cu cîte 40 de canale cu secțiune semicirculară și profil conic, corespunzătoare formei picioarelor.

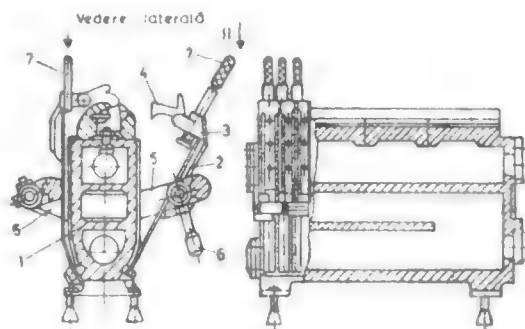


Fig. 6.13. Presă pentru
curbat picioare de
scaune.

Pentru curbarea fiecărui picior există câte o lamelă metalică 2, prevăzută la capete cu un dispozitiv de presare 3 cu șurub și un cîrlig de fixare 4. Așezarea pieselor se face una câte una, acestea fiind mulate de către lamele metalice pe suprafețele laterale ale corpului presei în canale semicirculare. Întregul ansamblu de picioare supuse curbării de pe o parte a plitei se fixează cu ajutorul barei de presiune 5, acționată de mînerul 6. Așezarea picioarelor în vederea strîngerii se face cu ajutorul dispozitivelor cu șurub 7.

Presele sînt montate pe socluri din beton sau pe suporturi metalice și se izolează de restul halei prin ecrane, care evită degajările de căldură în direcții laterale. Presele asigură atât curbarea cît și uscarea pieselor.

6.5. Uscarea și condiționarea reperelor curbate

Uscarea. După curbare, reperele simple sau complexe curbate sînt trecute în camera de uscare, unde se usucă pînă la umiditatea de circa 12%.

Pentru ca piesa de lemn curbată pe șablon să-și mențină forma dată, trebuie ca în timpul cît ea este pe șablon să i se echilibreze efortul de întindere și cel de compresiune. Trebuie deci să fie reduse tensiunile interioare și să se sporească rigiditatea piesei. Întrucît factorul cel mai important este umiditatea lemnului, se urmărește, prin uscare, reducerea ei.

Uscarea pieselor pe șabloane se face așezîndu-le în uscătorii, pe vagonete sau rafturi, timp de 18—48 ore, în funcție de mărimea secțiunii.

Regimurile de uscare sînt specifice camerelor și tunelurilor de uscare și diferă de la piesă la piesă, în funcție de secțiune și de gradul de uscare.

Instalațiile de uscare sînt asemănătoare cu cele întîlnite la mobila corp: camere de uscare, mașini de uscat și tunele de uscare.

Uscarea în camere este indicată pentru producția de serie mică sau la fabricile de mare capacitate dar cu produse de o mare diversitate. O soluție mai modernă de uscare a pieselor curbate o reprezintă *tunelurile de uscare cu șapte câmpuri*. Tunelurile sînt proprii fabricilor de mare capacitate și asigură un flux rațional, legînd direct prin fluxul lor intern sectoarele cu stocul tehnologic de condiționare. Astfel de tuneluri, pentru uscarea pieselor curbate sînt construcții din zidărie izolate termic și prevăzute cu uși ghilotină acționate mecanic. Încălzirea aerului și atingerea parametrilor necesari uscării pieselor curbate se realizează cu baterii de încălzire executate din țevi cu aripioare.

Uscarea pieselor se face prin creșterea temperaturii treptat (fig. 6.14). Temperatura maximă de 90—95°C se menține constantă circa 1/3 din totalul timpului de uscare, după care se oprește alimentarea uscătoriei pînă la scăderea temperaturii, 45—60°C.

Deschiderea uscătoriei în timpul temperaturilor ridicate provoacă *crăpături* la suprafețe și la capetele pieselor.

Picioarele din spate care prezintă ușor *crăpături* la capete se usucă 11 ore la o temperatură limitată, de 50—60°C.

Condiționarea reperelor curbate. Condiționarea reperelor curbate după uscare este o operație foarte importantă prin faptul că piesele curbate, uscate și răcite nu pot fi date imediat în lucru, întrucît se deformează.

După scoaterea de pe șablon, piesele se stivuiesc cu grijă în rastele anume aranjate într-o cameră cu umiditate constantă și cu temperatura de 25°C, ținîndu-se timp de 5—10 zile. În această perioadă se face echilibrarea eforturilor interioare ale materialului, asigurîndu-se astfel o formă și dimensiuni invariabile. De aceea, această perioadă de depozitare a materialelor în camere de odihnă este absolut necesară.

Asigurarea temperaturii constante în camerele de condiționare se obține prin instalarea unor baterii de radiatoare.

Condiționarea asigură calitatea produselor prin :

— răcirea suficientă a pieselor :

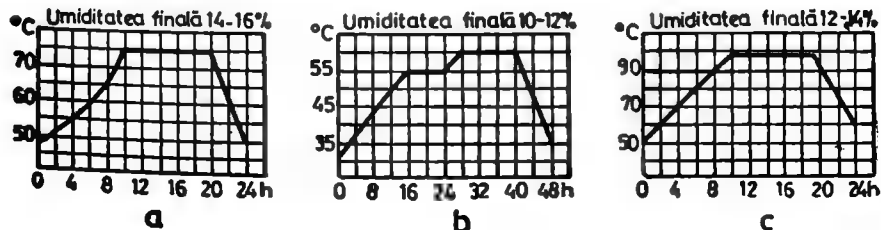


Fig. 6.14. Diagrame de uscare pentru repere de scaune curbate :

■ — legături de picioare ; ■ — rame ; c — picioare din față și spate spătare.

- eliminarea pieselor stivuite, crăpate sau care, din cauza eforturilor interioare, au căpătat defecte după scoaterea lor din șablon ;
- crearea unui stoc-tampon din care se alimentează secțiile de producție.

6.6. Încleierea reperelor

Reperele condiționate urmează o fază pregătitoare în vederea încleierii. Operațiile de pregătire depind de natura reperului, respectiv de complexitatea sa. În fabricarea mobilierului curbat, reperul cel mai reprezentativ, care necesită o prelucrare înainte de încleiere, este *centura sau rama scaunului*.

În funcție de modul de construcție, centura poate fi *închisă*, avînd o curbă de 360° , sau *semiînchisă*, în formă de potcoavă cu o curbă de 180° . Aceste două sisteme de centuri au o tehnologie proprie de pregătire pentru încleiere. Operațiile de pregătire pentru încleiere sînt mai reduse la centura închisă complet, ele rezumîndu-se la tăierea rotunjită a celor două capete în formă de arcuri de cerc, cu ajutorul ferăstrăului-panglică, urmată de o frezare a acestor suprafețe.

În privința modului de frezare se constată că prin frezări ondulate (cu nervuri) suprafața de contact între cele două capete crește, mărind rezistența îmbinării. Frezarea centurii în locul îmbinării nu se practică întotdeauna, renunțarea la legare obligă însă ca mărimea presiunii de strîngere să fie atît de mare încît denivelările suprafețelor provenite de la tăierea cu ferăstrăul-panglică, care urmează să fi încleiate, să se întrepătrundă perfect.

Suprafețele de încleiere se pregătesc corect după șablon ca să asigure o îmbinare completă, o așternere perfectă între ele, fără goluri. Rama se îmbină întotdeauna în spate. La ramele rotunde se are în vedere ca la frezarea locașului pentru bacuri, zona încleiată să se situeze în spate.

Zona pregătită pentru încleiere se taie liber fără șablon și depinde de priceperea muncitorului. Zona îmbinată trebuie să aibă o lungime cît mai mare, aceasta marcînd suprafața de adeziune, asigurînd o repartizare corectă a eforturilor de desprindere.

Lungimea zonei încleiate depinde de mărimea ramei respective și de apropiere de lungimea distanței dintre picioarele din spate la nivelul ramei.

Pentru sistemul de centură în formă de potcoavă, la care este necesară o tehnologie specifică, capetele se pot îmbina în diferite moduri : *prin cepuri multiple întrepătrunse, îmbinare în coadă de rîndunică, în unghi de 45° , în cepuri aplicate etc.*, toate avînd *ajustaj forțat*.

Umiditatea suportului lemnos nu trebuie să depășească 10—12%, deoarece peste această umiditate lemnul nu difuzează satisfăcător apa din soluția de clei.

Pentru încheierea reperului reprezentativ al mobilei curbate, rama se montează pe șabloane speciale, de care se fixează, după ce se ung cu clei suprafețele de lipire. Partea încheiată se strânge cu două-trei cleme metalice cu șurub. Piesa se menține strinsă circa 24—36 ore, pînă cînd cleiul face priză. Camera în care se execută încheierea va avea o temperatură de 20—22°C.

Condițiile unei bune încheieri sînt :

- piesele să fie uscate pînă la 12% umiditate ;
- capetele să fie tăiate exact, pentru a evita goluri între cele două fețe încheiate ;
- șablonul de încheiere să aibă exact forma șezutului ;
- cleiul să fie de bună calitate ;
- cele trei șuruburi de fixare a porțiunii încheiate să fie bine strînse.

În vederea asigurării unei bune încheieri, în cameră trebuie să existe cel puțin două cazane cu clei, care se vor ține în vase mari cu apă fierbinte, la temperatura condiționată de aplicarea cleiului. Unele specifice folosite în secția de încheiere sînt : *coțci și pene metalice pentru presare, menghine metalice și de lemn, dispozitive de prins rama șezutului.*

În condiții asemănătoare se încheiază și cercul de legătură al scaunelor cu șezut rotund.

Muncitorul care lucrează la încheierea ramelor de șezut trebuie să execute cu multă atenție ungerea cu clei a teșiturilor și lipirea exactă a lor. La ramele ovale de fotolii, pentru o mai bună conservare, după încheierea piesei se găurește cu un burghiu în dreptul teșiturii, aplicîndu-se un cui de lemn cu clei.

6.7. Prelucrarea mecanică a reperelor din lemn încheiate

Prelucrarea ramei șezutului. Prelucrarea mecanică a ramelor se realizează la una din liniile specializate de prelucrare a reperelor din cadrul secției de prelucrări mecanice și anume *pe linia ramelor.*

Procesul de fabricație constă în prelucrarea pieselor pentru rame, în mod succesiv, la mașinile de prelucrare (fig. 6.15), la care se execută :

- teșirea capetelor în formă de pană la ferăstrăul-panglică, precum și tăierea după contur a întăriturilor la același ferăstrău ;
- încheierea capetelor în presa 2, cu curent de înaltă frecvență, primit de la generatorul CIF, 3.
- stocarea pentru priză a pieselor încheiate, pe un transportor cu role 4 ;

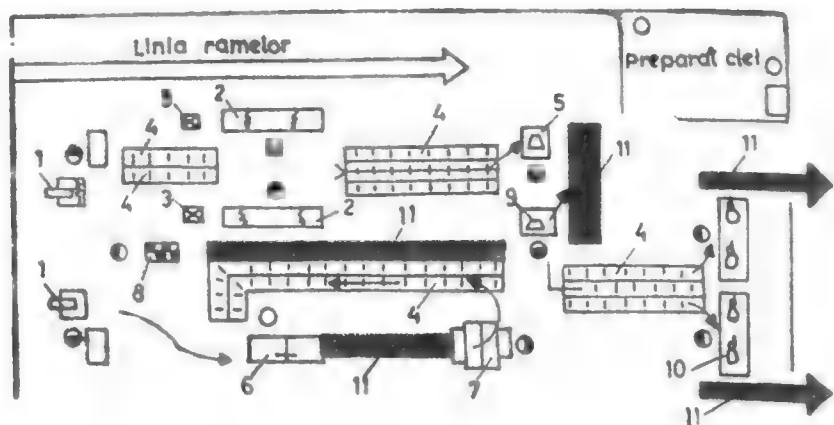


Fig. 6.15. Amplasarea utilajelor pe linia de prelucrare mecanică a ramelor.

- prelucrarea prin frezare a locașurilor pentru colțare 5 ;
- prelucrarea colțarelor prin tăierea după contur la ferăstrăul 1, la mașina de îndreptat 6, mașina de rindeluit la grosime 7 și frezarea la mașina de tip Carusel 8 ;
- fixarea colțarelor în rame la o presă 9 ;
- prelucrarea prin frezare și profilare la interior și exterior la mașina de profilat cu capete multiple 10.

Legătura între mașini se realizează cu ajutorul transportoarelor cu bandă 11 și a transportoarelor cu role 4.

Teșirea capetelor în formă de pană se execută la ferăstraiele-panglică 1, astfel încât la înclieirea ramelor îmbinarea să cadă la locul unde se fixează unul dintre picioarele din spate. Capetele teșite de la rame se încliează la presa de înclieiere, încălzită prin curenți de înaltă frecvență.

Ramele înclieiate scoase din presă se așază în stoc, pentru condiționare și pentru polimerizarea completă a adezivului timp de 4 ore, direct pe transportorul cu role libere de lângă presele de înclieiat.

Înclieierea în prese încălzite cu curenți de înaltă frecvență, pe lângă faptul că asigură o calitate ridicată, reduce timpul de înclieiere și stocare de la 24 la 4 ore.

În continuare, ramele înclieiate se iau de pe transportoarele cu role libere, pentru frezarea locașurilor pentru întărituri, operație care are loc la mașina pentru frezarea locașurilor interioare, în care se introduc colțarele.

Pe masa principală se așază ramele în vederea prelucrării. Pentru frezare, o ramă de scaun se fixează cu două reazeme fixe și cu niște tijele de prindere laterală, care sînt acționate prin doi cilindri. Pe masa principală

se află trei cilindri : doi pentru strângerea ramei și unul pentru deplasarea orizontală a mesei principale.

Ciclul de lucru este automatizat și se obține printr-un sistem de acționare pneumatic, de la o pedală.

În continuare, ramele frezate se așază pe un transportor cu bandă care le transportă la presa pentru strîns colțare.

Colțarele, după ce s-au tăiat după contur la ferăstrăul-panglică, sînt transportate pentru frezare la o mașină de frezat specială.

Colțarele se introduc în locașurile făcute în interiorul ramei, la o presă specială. Presa pentru strîns colțare este prevăzută cu un dispozitiv de presare care acționează în cadență continuă de 50 de strîngerii pe minut și cu o perie acționată mecanic, cu care se ung cu clei colțarele sau ramele. În timpul presării rama are poziție verticală.

După presarea colțarelor, ramele se lasă pentru condiționare timp de 6 ore.

Rama cu întăriturile încleiate în interior prezintă denivelări care se corectează la mașina de îndreptat și apoi la mașina de rindeluit la grosime.

Pentru reglarea directă a mesei mașinii de îndreptat, la grosimea stratului de prelucrare, se folosește un dispozitiv cu scală milimetrică, de la care se reglează jumătatea mesei din fața arborelui portcuțit. Așezarea cuțitelor pe arborele portcuțit se verifică cu ajutorul dispozitivului de reglare a cuțitului. O deosebită atenție se acordă reglajului cuțitelor, precum și poziției tășurilor cuțitelor, care trebuie să fie perfect paralele cu suprafețele celor două jumătăți de masă.

Masa mașinii este reglabilă în înălțime, pentru a se putea rindelui piese de grosimi diferite, prin reglarea axului de lucru așezat deasupra mesei. Ramele înaintază pe masă prin intermediul a două perechi de rulouri.

Ramele se frezează și se găuresc la mașina de frezat și găurit orizontal rame de scaun (fig. 6.16). Această mașină se compune din batiul 1,

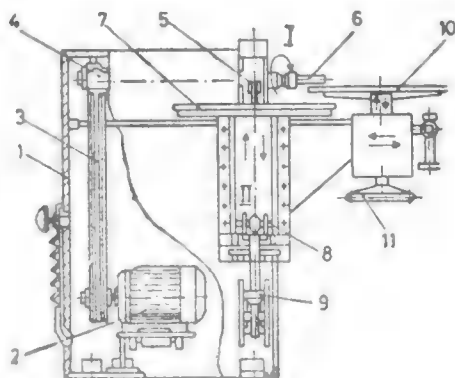


Fig. 6.16. Mașina de frezat și găurit orizontal rame de scaune.

în care se află motorul electric 2, transmisia prin curele trapezoidale 3 și axul portsculă 4, pe care sînt montate freza 5 și burghiul 6. Frezarea se face așezînd rama pe masa 7, montată pe sania 8, care se deplasează pe verticală prin acționarea pedalei de picior 9 (mișcarea II). Astfel, piesa este ridicată spre freză care execută prelucrarea. Pentru executarea găurilor, piesa se așază pe masa de lucru 10, care se poate regla pe verticală cu ajutorul roții de mîna 11 (mișcarea III). Masa 10 se deplasează în plan orizontal manual (mișcarea IV), prin împingere, și introduce piesa în burghiul care execută găurirea, după care se retrage în poziția inițială.

La mașina de frezat și profilat cu capete multiple se execută ulucul pentru șezutul din placaj al scaunului.

Prelucrarea mecanică a spătarelor, legăturilor și picioarelor. Linia tehnologică a spătarelor. Piese pentru spătare sînt duse la mașina de îndreptat și se scurtează la dimensiuni exacte la ferăstrăul-panglică. Cepurile se frezează la mașina de frezat cu ax vertical. Apoi se înseamnă după contur scobitura de pe latura inferioară (la spătarele scaunelor tip E) și se taie la ferăstrăul-panglică. La locașul pentru legătură se frezează și se rotunjește cantul de sus, tot la o mașină de frezat. Spătarele de la anumite tipuri de scaune se găuresc, pentru fixarea piciorului din spate, la mașina de găurit și scobit orizontală.

Amplasarea utilajelor, precum și organizarea locului de muncă și modului de alimentare a utilajelor sînt arătate în fig. 6.17. Tot la mașinile de frezat se pot realiza cepuri prin montarea a două discuri de ferăstraie pe axul mașinii, prevăzute cu inele distanțiere și cu piulițe de strîngere.

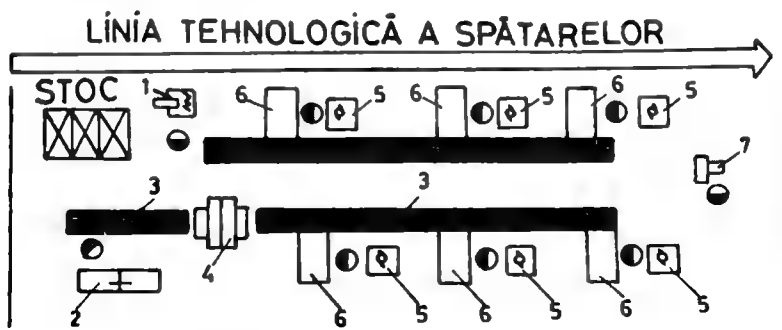


Fig. 6.17. Organizarea locului de muncă pe linia tehnologică a spătarelor din sectorul de mașini I:
1 — ferăstrău panglică; 2 — mașină de îndreptat; 3 — bandă transportoare; 4 — mașină de rindeluit la grosime; 5 — mașină de frezat cu ax vertical; 6 — stoc de piese; 7 — mașină de găurit și scobit.

Linia tehnologică de prelucrare a picioarelor. Prelucrarea picioarelor curbate, a arcurilor, legăturilor, arcurilor-spătar se realizează, de asemenea, pe câte o linie tehnologică distinctă, alcătuită dintr-o serie de utilaje legate în flux.

La picioarele posterioare de scaune curbate se execută numai scurtarea și rotunjirea prin frezare a capetelor.

Pentru retezare la lungimea finală și frezarea capătului la picioarele posterioare ale scaunelor curbate se folosește *mașina de retezat și frezat capetele picioarelor posterioare de scaune* (fig. 6.18).

În batiul 1 se află motorul electric 2 care acționează un arbore portsculă cu un disc circular de retezat 3, și o freză frontală pentru rotunjit 4 (mișcarea I). Pentru retezare, piciorul se așază pe dispozitivul 5 de pe căruciorul 6. Prin deplasarea căruciorului către disc (mișcarea II) se execută retezarea. În vederea frezării capătului, piciorul se sprijină pe dispozitivul 7 de pe masa 8 și se împinge cu capătul către freza cu dantură frontală care execută rotunjirea (mișcarea III).

Utilajul are două locuri de muncă, unul pentru tăiere la lungime a picioarelor cu ajutorul pânzei circulare și altul pentru frezarea (rotunjirea) capătului gros al picioarelor.

Viteza de tăiere a cuțitului freză este de 11 m/s.

Picioarele anterioare cu secțiune poligonală se îndreaptă pe o față la mașina de îndreptat și se rindeluiesc la grosime, la mașina de grosime după care, prin frezare la o mașină verticală, se profilează două fețe. Apoi, se execută găurile pentru arcul spătar la mașina de găurit și scobit orizontal.

La mașina de găurit orizontală se realizează scobituri operate în picioarele posterioare, prin deplasarea axului portburghiu pe direcția orizontală. Piesa de lemn se fixează pe șablon cu ajutorul unui dispozitiv cu prindere pneumatică.

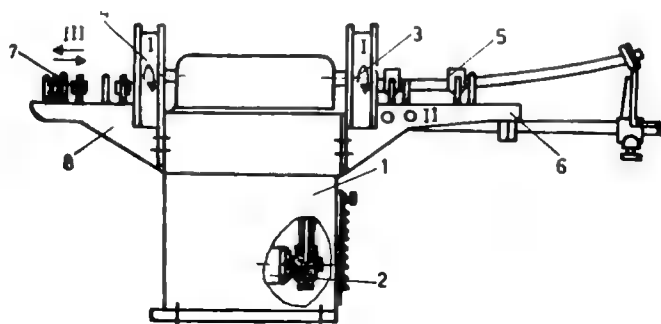


Fig. 6.18. Mașină de retezat și frezat capetele picioarelor posterioare de scaune.

În mandrina mașinii se pot fixa burghie cu diametrul de 5—20 mm. Arborele portburghiu culisează într-o bucsă cilindrică cu un joc radial reglabil, asigurându-se astfel o deplasare ușoară și perfect centrică.

Linia tehnologică a legăturilor. Piese destinate legăturilor se curăță și se rotunjesc o dată sau chiar de două ori, la mașina de rotunjit arcuri, în care se așază piesa, urmărind conturul unui inel. Apoi se scurtează și se frezează la capete, folosind pentru fiecare tip de arc un dispozitiv corespunzător. Retezarea și frezarea capetelor pieselor se execută la mașina de frezat și retezat capete de arcuri. Tot în sector se găsește și mașina de strunjit cercurile de legătură pentru scaune, iar, uneori, se prevede pentru frezări speciale o mașină de frezat de sus.

Mașina de frezat și retezat capetele arcurilor este prevăzută cu două locuri de muncă, la ambele capete avînd două freze pentru retezarea prin frezare.

În timpul frezării se folosește drept suport masa pe care se sprijină șablonul și piesa care se prelucurează.

Mașina de strunjit cercuri de scaune servește la strunjirea exterioară și interioară a cercurilor cu diametrul de 350 mm și de alte mărimi, prin schimbarea dispozitivelor de prindere.

Cercurile sînt fixate, în vederea strunjirii prin împingere directă, pe șabla rotitoare.

6.8. Șlefuirea, băițuirea, grunduirea

a) Șlefuirea. Urmele de la prelucrarea mecanică rămase pe suprafața pieselor se înlătură prin șlefuire cît mai îngrijită a suprafețelor. În cazul pieselor de mobilă curbată, cele mai bune rezultate se obțin dacă se combină șlefuirea paralelă cu fibrele, cu o mișcare oscilatorie a piesei. Prelucrarea cît mai bună a pieselor de fag se obține prin șlefuire succesivă (în mai multe trepte) la mașinile de șlefuit și cu o prelucrare cît mai atentă.

Se deosebesc trei faze de lucru la șlefuire :

— faza I, care constă din una sau două șlefuiuri brute, realizate cu ajutorul unor benzi de șlefuit cu o granulație mare (60);

— faza II-a, mijlocie, realizată cu hîrtie de șlefuit cu granulație mai mică (80) ;

— faza III-a, care constă dintr-o șlefuire fină cu hîrtie cu granulație 100—120.

Între aceste faze se umezește suprafața pieselor. Prin umezire, fibrele rupte se umflă, iar porii se deschid, rezultînd după uscare scama, care se îndepărtează prin șlefuiuri repetate ale lemnului în stare uscată, cu hîrtie sau cu pînză de șlefuit în granulație fină.

În funcție de forma pieselor se folosesc diferite tipuri de mașini de șlefuit :

- mașina de șlefuit cu disc, pentru șlefuit rama la exterior ;
- mașina de șlefuit cu bandă orizontală, pentru toate piesele ;
- mașina de șlefuit cu bandă de avans, pentru picioare și legături ;
- mașina de șlefuit cu șaibă în consolă, pentru fund de placaj.

Pentru șlefuirea fină se folosesc mașini cu cilindri cu camere sau pene de cauciuc, cilindri cu perii. O parte din aceste mașini de șlefuit se întâlnesc și la fabricile de mobilă corp.

În vederea șlefuirii picioarelor de mobilă curbată se folosește *mașina de șlefuit picioare, cu bandă de avans* (fig. 6.19). Mașina se compune dintr-un mecanism cu bandă abrazivă 1, antrenată de motorul electric 2 și înfășurată pe rolele de întindere și ghidare 3 și 4. Picioarul 5 se introduce, sprijinit pe ghidajul 6, între banda abrazivă 1 și banda de cauciuc 7, care se înfășoară pe rolele 8. Banda de cauciuc este antrenată de la un mecanism format dintr-un motor electric și un reductor de turație. Datorită unghiului dintre cele două benzi, piesa primește o mișcare de rotație și de înaintare în același timp. Viteza de avans se obține prin variația unghiului dintre benzi : cu cât unghiul este mai mic, cu atât viteza de avans crește.

Banda de cauciuc este presată asupra piesei de către un sistem cu papuci de presare, alcătuiți fiecare din câte trei elemente cu acțiune independentă.

Rama șezutului se șlefuieste cu banda de șlefuit de trei ori : dur, semidur și fin. Înainte de aceste șlefuiuri, exteriorul ramei se șlefuieste

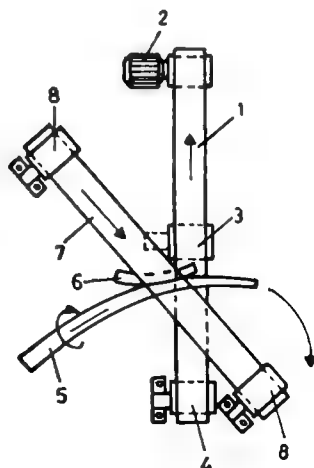


Fig. 6.19. Schema mașinii de șlefuit picioare, cu bandă de avans.

la mașina de șlefuit cu disc. Tot la banda de șlefuit se șlefuieste, prin mișcare du-te-vino, interiorul ramei. Șlefuirea falțului se execută manual în lungul acestuia.

Spătarul se șlefuieste la disc și cilindri, în aceeași ordine. Arcurile interioare se șlefuesc la mașinile de șlefuit cu bandă orizontală. În scopul reținerii prafului produs de mașinile de șlefuit, se prevăd carcase pentru închiderea într-o măsură cât mai mare a benzilor de șlefuit, și capete de aspirație. Debitul de aer pentru o mașină de șlefuit cu câte două locuri de muncă este de 2 400—3 000 m³/h.

Piese se șlefuesc prin mișcări circulare și oscilante, astfel ca banda abrazivă să se poată adapta formei piesei în timpul prelucrării. Viteza benzii de șlefuit este de 24 m/s, iar viteza de șlefuire a pieselor cu ajutorul benzilor este de 12, respectiv 20 și 25 m/s.

Băițuirea. Băițuirea sau colorarea pieselor de lemn se realizează cu ajutorul coloranților dizolvați în soluție. Piese se colorează prin băițuire, prin pătrunderea superficială și fixarea colorantului pe o adâncime redusă în lemn (circa 0,3—0,5 mm). Pentru o bună uniformizare a culorii, la mobila curbată se aplică o dublă băițuire în soluții diferite: la prima băițuire se folosește *bicromat de potasiu*, iar la a doua băițuire, *baie de nuc*.

Baițul se aplică la piesele mobilierului prin imersie, atât la prima cât și la a doua băițuire cu excepția fundurilor de placaj, ale șezutului și, uneori, la o serie de rame la care, la băițuire se folosește peria sau buretele. Colorarea prin acest procedeu este uniformă și durabilă.

Înainte de băițuire, piesele se curăță de praf cu ajutorul unor perii sau prin suflare cu aer comprimat. Apoi se cufundă succesiv în baia I (cu bicromat) și apoi în baia a II-a (cu baie de nuc). La piesele care se băițuiesc cu ajutorul buretelui, baițul se aplică prin ungere în lungul fibrelor, în mod uniform. După scoaterea din baia de imersie, piesele se țin deasupra câzii pentru scurgerea baițului, apoi se șterg pentru înlăturarea surplusului. Suprafața colorată trebuie să prezinte un ton uniform, fără scursuri sau pete. Piese se introduc în căzi cu containere manevrate cu scripete și electropalane de perete.

După fiecare băițuire, piesele se introduc pentru uscare într-un tunel.

Grunduirea și lustruirea pieselor. După uscare piesele se grunduiesc și apoi se șlefuesc pentru scoaterea porilor și netezirea perfectă a suprafețelor.

Grunduirea pieselor. Grunduirea este operația de umplere a porilor. Această operație se execută în cazul finisării cu șerlac, prin acoperirea suprafețelor cu un strat de lustru. Operațiile tehnologice după băițuire sînt: *grunduirea, condiționarea (uscarea), prima lustruire cu politură de șerlac, condiționarea (uscarea, șlefuirea), a doua lustruire, o nouă condiționare și lustruire finală.*

Ca grund se folosește șerlacul în concentrație mai redusă, de 8—10%, iar pentru politură, soluția de șerlac în alcool etilic cu o concentrație de circa 15—18%.

Operațiile de grunduire se execută *manual* — pentru picioare cu secțiune poligonală, legături, spătare, rame ale șezutului de formă ovală și *mecanic*, la mașini cu dispozitive de prins în formă de cruce — pentru rame și șezut rotunde, cercuri de legătură etc.

Grunduirea se execută la toate piesele prin frecarea acestora cu un tampon de lână îmbibat în soluție de grund și acoperit apoi cu pânză.

Grunduirea la mașina cu dispozitiv de prindere se execută astfel: după ce s-au fixat piesele în dispozitive, se dă drumul mașinii care rotește permanent piesele, muncitorul apasă cu tamponul pe rînd, de cîte 3—4 ori, fiecare piesă, care se rotește pînă la grunduirea completă.

După grunduire, piesele se depozitează pentru condiționare în rafturi, speciale, creindu-se stoc de piese pe timp de 6—10 zile.

Lustruirea pieselor. După condiționarea la temperatura de 18—20°C, se montează scaunele și se execută prima lustruire, prin aplicarea lacului cu o concentrație variabilă de șerlac cu spumă de mare și ulei, în condiții similare ca la grunduire. Politura de șerlac se întărește repede și dă suprafețe netede. Urmează apoi o condiționare timp de 4—5 ore, apoi ■ șlefuire cu hîrtie de șlefuit sticlată HS nr. 320 cu ulei de parafină și o a doua lustruire fără spumă de mare. Depozitarea după lustruirea finală pentru condiționare durează cîteva zile, la temperatura de 18—20°C, după care se poate trece la ambalare.

Principalele reguli de care trebuie să se țină seama la lustruire sînt următoarele:

- se lucrează permanent cu tampon nu prea umed, iar pînza care învește tamponul se alege astfel ca să permită trecerea lustrului;
- după primul strat de lustru, piesele se lasă să se usuce, iar a doua lustruire se începe numai după uscare;
- la montaj se trimit numai piese proaspăt lustruite.

Lustruirea ramelor se execută cu ajutorul unor dispozitive ce permit o rotire continuă pe durata lustruirii.

Lustruirea picioarelor de scaune curbate se execută cu mașina pentru lustruit picioare (fig. 6.20).

Mașina pentru lustruit picioare de scaune (fig. 6.20, *a*) este formată dintr-un suport 1, care susține doi tamburi rotitori 2, între care se fixează piesele. În prelungirea rozetelor de prindere a picioarelor, pe același ax, sînt montate roțile dințate 3. Cînd tamburul se rotește (mișcarea *I*), roțile dințate ajung pe rînd să angreneze cu sectorul dințat 4, montat la capătul brațului 5. Astfel în această porțiune, piciorul se rotește în jurul propriei axe (mișcarea *II*) și permite ca lustruirea cu tamponul să se facă ușor. Mișcarea de rotație a tamburului se realizează de la sectorul electric 6, prin reductorul de turație 7 și printr-un cuplaj, turația fiind de 1,5 rot/min.

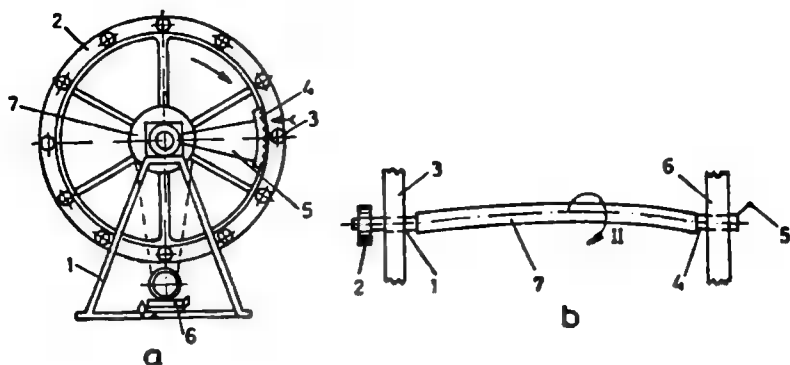


Fig. 6.20. Mașină pentru lustruit picioare de scaune.

Prinderea picioarelor (fig. 6.20, b) se face între vârful 1, pe care se află roata dințată 2, vîrf aflat pe tamburul din stînga 3, și vîrf 4, prevăzut cu maneta 5 pentru deschiderea sau închiderea dispozitivului de prindere. Acest vîrf se află pe tamburul 6 din dreapta. Cînd vîrfurile ajung în dreptul sectorului dințat 4 (v. fig. 6.20, a), piciorul 7 se rotește în jurul propriei axe, fiind antrenat de roata dințată 2, prin vîrfurile (mişcarea II).

Capacitatea mașinii este de 40 buc. picioare care se pot monta simultan între vîrfurile tamburilor rotitori.

Tăbliile de șezut ale scaunelor se lustruiesc la mașina pentru lustruit tăbliile de șezut ale scaunelor, care se compune dintr-o masă cu două brațe care formează un cadru. Pe cadru sînt 15 platouri susținute de axe verticale, rotitoare, care primesc mișcarea de la un motor electric. Pe rama fiecărui platou rotativ se află patru vîrfuri de oțel pe care se așază șezutul de scaun. Lustruirea se face cu tamponul, purtat de muncitor pe toată suprafața șezutului, în timp ce platourile se află în mișcare.

6.9. Asamblarea părților componente

Prelucrarea mecanică pentru asamblare. Operațiile de prelucrare mecanică pentru asamblare se desfășoară pe principalele repere ale scaunelor. Astfel, la rama șezut se execută următoarele operații principale :

— găurirea, pentru introducerea cepurilor picioarelor din față, la mașina de găurit verticală ;

— frezarea locașurilor și găurirea pentru picioarele din spate și arcul spătarului, la mașina combinată de frezat și găurit rame ;
— însemnarea după șablon și tăierea fundurilor de placaj, la un ferăstrău-panglică.

La picioarele anterioare se execută retezarea și frezarea capului, precum și comprimarea cepurilor la mașini speciale, iar la picioarele posterioare se fixează scobitura pentru spătar.

Pentru frezarea scobiturilor la picioarele posterioare se folosesc diferite dispozitive de fixare cu excentric. Frezarea locașului la ambele picioare posterioare ■■ realizează o dată, la mașina de frezat de sus, folosind ca sculă tăietoare un burghiu lingură. Prin frezare rezultă locașuri în lungimea de 60 mm și lățimea de 12 mm.

La frezarea umărului cepului spătar se folosesc pentru fixare dispozitive cu ghidaje de sprijinire a piesei. Frezarea se execută la aceeași mașină de frezat, folosind ca sculă tăietoare un burghiu cu diametrul de 22 mm.

La spătare se execută frezarea umerilor cepurilor la ambele părți, la dimensiuni exacte, pentru a putea fi introduse în locașurile picioarelor posterioare. La toate legăturile din față, din spate și laterale, ultimele operații care se realizează în sectorul mașini II sînt găurirea la ambele capete și scobirea unor locașuri prin frezare, în vederea unei bune îmbinări la asamblare.

Fundurile de placaj ■■ înseamnă cu ajutorul șabloanelor. Apoi se taie conturul la dimensiuni exacte la un ferăstrău-panglică.

Urmează fixarea în ramă a fundului de placaj, cu ajutorul unui dispozitiv de presat. Fundul se încheiază în falțul ramei. Partea inferioară a ramei cu fund se bălțuiește. Rama cu fundul montat și picioarele din față formează *subansamblul I* sau *din față*.

Spătarul frezat se îmbină cu picioarele din spate, formînd împreună cu acesta *subansamblul II* sau *subansamblul din spate*.

Asamblarea și retușarea. Operațiile pentru subansamblul din față (I), alcătuit din rama șezut și picioarele anterioare se descriu în continuare.

Pentru *montarea șezutului în ramă* (fig. 6.21, a) se procedează astfel :

— ■■ ia din container rama șezutului 1 și se aplică clei pe falț, așezîndu-se în dispozitiv ;

— se introduce în falțul ramei fundul din placaj 2 prin intermediul unei prese manuale ;

— se strînge fundul din placaj, cu bacurile dispozitivului ;

— se așază piesele în container pentru odihnă.

Montarea picioarelor din față (fig. 6.21, b) se execută astfel :

— se iau ramele din container și se așază pe bancul de lucru ;

— se aplică adeziv în găurile din ramă ;

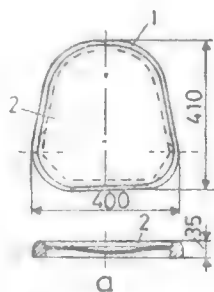


Fig. 6.21. Subansamblul din față al scaunului.

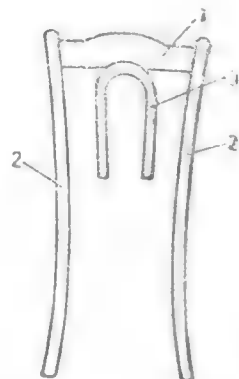
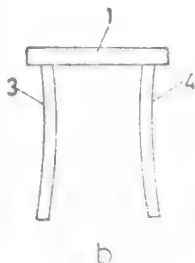


Fig. 6.22. Subansamblul din spate al scaunului.

- se fixează prin batere primul picior 3 ;
- se fixează prin batere al doilea picior 4 ;
- se șterge surplusul de adeziv ;
- se așază în stivă.

Pentru subansamblul II, din spate (fig. 6.22), alcătuit din picioarele posterioare, spătar, arc spătar, se execută montarea picioarelor din spate și spătarului, apoi montarea arcului spătar.

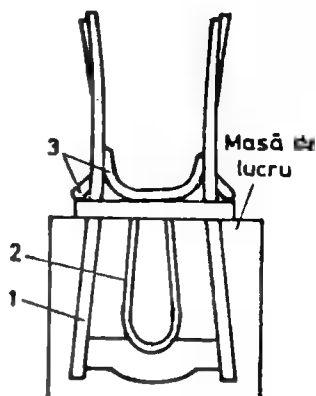
Montarea picioarelor din spate și spătarului se execută astfel :

- se ia din container spătarul 1 și se așază pe masa de montaj ;
- se iau din container două picioare 2 ;
- se aplică adeziv în locașul picioarelor și se așază în dispozitivul de strâns de pe bancul de lucru ;
- se introduce spătarul ;
- se strânge spătarul ;
- se strânge dispozitivul ;
- se bat cuie fără floare, pentru fixarea cepurilor ;
- se scoate din dispozitiv și se șterge cu cârpă, după care se așază în containere.

Montarea arcului de spătar 3 se realizează astfel :

- se iau din container picioarele posterioare asamblate cu spătarul și se așază pe masa de lucru ;
- se aplică săpun pe gaura arcului spătar (sau pe șurub) ;
- se găurește arc și spătarul cu burghiul electric portabil ;
- se introduce șurubul și se înșurubează cu șurubelnițe acționate electric ;
- se scoate subansamblul spate și se așază în container.

Fig. 6.23. Scaunul curbat asamblat.



Asamblarea în produs finit (fig. 6.23) se realizează prin montarea legăturilor.

La mese speciale pentru asamblare, aprovizionate cu legături și șuruburi, se așază cele două subansambluri I și II (față și spate), cu picioarele în sus. Montarea se execută manual, folosind însă scule electro-pneumatice burghie pentru găurit și dălți pentru înșurubat).

Fazele de montaj se succed în felul următor :

- se iau din containere cele două subansambluri (spate și față) și se așază în masa de montaj (dispozitivul de montaj) cu picioarele în sus ;
- se fixează pe baturile dispozitivului ;
- se fac găuri din interiorul ramei, spre exterior, pentru fixarea cu cepuri sau șuruburi a picioarelor din față ;
- se găuresc capetele arcului spătarului ;
- se introduc prin batere cu ciocanul cepuri de lemn înleiate din interiorul ramei, care pătrund în picioarele din față ;
- se fixează provizoriu prin șuruburi picioarele din spate 1 și arcul spătar 2, în rama șezut ;
- se înșurubează picioarele din spate ;
- se înșurubează arcul spătar 2 ;
- se scoate scaunul din dispozitiv și se așază în stivă ;
- se așază scaunul în dispozitivul de fixat legături ;
- se iau legăturile 3 din containere și se așază alături de locul unde urmează să se fixa ;
- se fixează legăturile provizoriu ;
- se execută găuri în ramă și în picioare și se fixează legăturile (se prind) prin șuruburi ;
- se înșurubează șuruburile ;
- se scot scaunele din dispozitiv și se așază în stivă.

Egalarea picioarelor la produsele gata montate se execută la un ferăstrău circular de egalat picioare. După efectuarea operației de montare, la dimensiuni egale ale picioarelor, se încearcă scaunul, dacă se sprijină în mod egal pe toate picioarele, cu ajutorul unei plăci metalice cu suprafața perfect plană.

Toate mesele de lucru la care se realizează asamblarea au, la punctele de sprijin ale pieselor sau subansamblurilor, căptușeli cu filț sau cu poliuretan, pentru a nu deteriora finisajul pieselor.

Ultima retușare se execută numai la produsele gata asamblate, folosindu-se pentru lustruit fin șerlac orange 22% și colofoniu 2%.

6.10. Finisarea

La fabricile moderne, produsele gata băițuite și montate se finisează cu nitrolac, prin pulverizare. Piesele, înainte de a se finisa cu nitrolac, au trecut prin operațiile de băițuire, grunduire, uscare și o șlefuire superficială.

Finisarea cu nitrolac (fig. 6.24) constă din stropirea succesivă cu nitrolac a pieselor gata montate, pe suprafețe dinainte grunduite, urmată de o egalizare finală.

După aplicarea fiecărei pelicule de nitrolac urmează șlefuirea, prin care se obține o suprafață plană a peliculelor aplicate.

Operațiile de egalizare fină a peliculelor și de lustru semioglină se execută cu *egalizatori*. Peliculele obținute sînt transparente, netede, fără crăpături și nu prezintă bule de aer.

După o egalizare și uscare, pentru a se obține o suprafață cu semi-lustru se execută o ultimă retușare a fiecărui produs în parte.

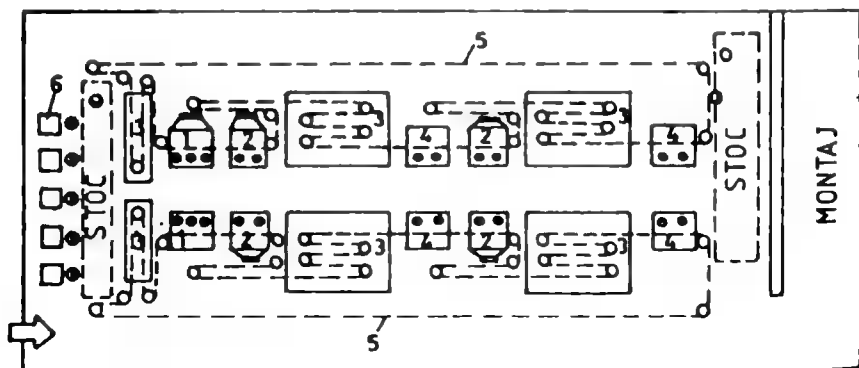


Fig. 6.24. Sectorul de finisare cu lac a mobilei curbate :

1 — cabină de egalizare ; 2 — cabină de șlefuire ; 3 — tuneluri de uscare ; 4 — cabină de pulverizare ; 5 — transportor teleflex ; — locuri de retuș

În funcție de necesitățile producției se montează mai multe linii de finisare.

Pentru a se obține rezultate bune la finisarea scaunelor cu nitrolac este necesar să se respecte următoarele reguli :

- jetul de lac se va aplica perpendicular pe piese ;
- pistolul de pulverizare trebuie menținut permanent în stare de curățenie ;
- pentru menținerea curată în timpul lucrului, duza se va spăla prin cufundare în vase cu diluanți ;
- deoarece piesele asamblate ale scaunului nu prezintă suprafețe plane, mișcarea pulverizatorului se face paralel cu fiecare porțiune din suprafața de finisare, la distanță de maximum 30 cm, urmînd a se stropi în straturi uniforme, ca grosime, fiecare porțiune a produselor ;
- presiunea aerului, vîscozitatea lacului, temperatura lacului și a aerului care pătrund în aparat se va verifica în permanență, respectîndu-se prescripțiile indicate de laboratorul fabricii. La finisarea cu nitrolac se urmărește ca atît aerul cît și lacul să se încălzească trecîndu-se prin serpentine, care la rîndul lor sînt încălzite din exterior cu abur sau apă caldă. Stropirea cu lac cald prezintă o serie de avantaje tehnologice și economice, cum ar fi :
- stratul de lac se întinde mai bine, iar cînd se aplică cu presiune mare, lacul se încălzește pînă la temperatura de 35°C ;
- se aplică pe produs un număr mai mic de pelicule ;
- costul solventului raportat la kilogramul de lac este mai mic decît finisarea cu lac rece.

Mobila curbată, scaunele, se finisează numai transparent, în culoare naturală sau colorat. Procesul de fabricație, așa cum s-a descris, este același și cu restul produselor industriei de mobilă corp cu finisaj transparent.

Utilajele folosite la finisarea mobilei curbate sînt aceleași ca la mobila corp :

- cabine de pulverizare ;
- tuneluri de uscare ;
- cabine de șlefuire și de egalizare.

Toate utilajele sînt așezate în flux tehnologic, formînd o linie de finisare. Legătura permanentă între aceste utilaje se realizează cu ajutorul transportoarelor cu circuit închis, care transportă în permanență piesele suspendate pe aceste telefluxuri.

Un *teleflux* este format dintr-o șină continuă în formă de T întors, deasupra căreia se deplasează în mod continuu un lanț de antrenare care sînt fixate, din loc în loc, niște cărucioare ale căror role se sprijină pe talpa șinei continue. Pe aceste cărucioare se agață suporturile pe care se sprijină, prin trei gheare, scaunele ce se finisează. Cînd transportorul conduce piesele în cabine, acestea pot fi rotite, creînd astfel posibili-

tatea pulverizării scaunelor curbate, sau ■ altor produse, din toate direcțiile.

Ca tehnologii moderne se folosesc finisările de mobilier curbat prin pulverizarea lacului în câmp electrostatic și procedeul de lăcuire prin imersie.

6.11. Ambalarea, depozitarea și expedierea mobilei curbate

Ambalarea. Înainte de ambalare, mobila curbată se șterge de praf sau alte impurități. Ambalajul trebuie astfel realizat încît pe parcursul manipulărilor și transportului să reziste nedeformat. Hîrtia mătase, hîrtia parafină și cartonul ondulat folosit trebuie să fie suprapuse la înădări pe o lățime de minimum 10 cm.

Cartonul ondulat trebuie așezat cu stratul neted spre suprafața mobilei.

Pentru mobilizarea și amortizarea vibrațiilor se folosesc tampoane învelite în hîrtie mătase sau pîslă, precum și perne elastice din talaș.

Condițiile de umiditate pentru ambalaj sînt :

- pentru talaș, umiditatea maximă să fie de 18% ;
- pentru cherestea de fag și lăturoaie folosite la ramele lăzilor, umiditatea maximă să fie de 18% ;
- pentru plăcile din fibră de lemn, folosite la lăzi, umiditatea admisă să fie de 8%.

Modul de ambalare al unui scaun curbat cu perne elastice umplute cu talaș este arătat în fig. 6.25.

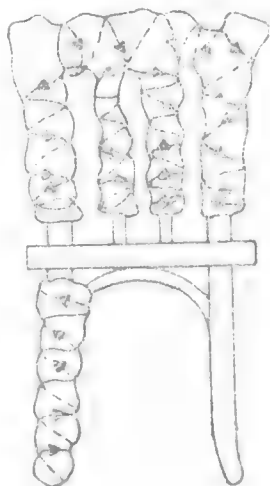


Fig. 6.25. Scaun curbat ambalat cu hîrtie de mătase și perne elastice umplute cu talaș.

Ambalajul se execută în două categorii principale, astfel :

- ambalaje cu hîrtie de ambalaj umplută cu talaş ;
- ambalaje cu hîrtie, în lăzi din PFL cu panouri încheiate pe rame.

Ambalarea mobilei curbate se realizează în secţii de ambalaj amplasate în succesiunea fluxului tehnologic, după secţiile de finisaj. Ambalarea se realizează conform prescripţiilor generale de ambalaj.

Pentru mobilierul care se ambalează nedemontat, se aplică pungile de hîrtie pe părţile protejate şi se leagă cu sfoară. Pentru scaunele destinate consumului intern se leagă în pachete de cîte două bucăţi.

Pentru mobilierul care se ambalează demontat trebuie prevăzute locuri de muncă pentru demontare în secţia de ambalaj. Operaţiunile de demontare se efectuează cu aparatură pneumatică de înşurubat. În lăzile cele mai des folosite pentru scaune se ambalează 24 sau 36 de bucăţi.

Coletele ambalate în hîrtie sau lăzi se depozitează în magazia de produse finite pentru expediţie.

Depozitarea. Mobila curbată se depozitează în încăperi aerisite închise şi ferite de praf şi umezeală. Temperatura în magazia de produse finite trebuie să fie între 10 şi 30°C, iar umiditatea relativă a aerului să fie cuprinsă între 40 şi 70%. Mobila curbată trebuie depozitată cu multă grijă, ca să nu sufere deformări, zgîrieri sau deteriorări mai grave. În caz de suprapuneri în magazie, se iau măsuri de prevenire a răsturnării pieselor de mobilă suprapuse.

Marcarea. Marcarea mobilierului curbat se face prin ştampilarea sau etichetarea fiecărei piese pe una din părţile ascunse la vedere şi în aşa fel încît eticheta să nu se desprindă, cu următoarele specificaţii :

- marca de fabrică sau emblema fabricii producătoare ;
- localitatea şi numărul unităţii din întreprinderea care a produs mobila ;
- tipul mobilei curbate fabricate ;
- seria mobilierului ;
- anul de fabricaţie ■ mobilei curbate ;
- viza organului de control al calităţii ;
- viza recepţionarului beneficiarului (dacă acesta a luat parte la recepţie) ;
- numărul standardului sau N.I.

Expedierea. La expediere, mobila curbată trebuie să fie însoţită de o foaie de expediţie emisă de producător, conţinînd următoarele date :

- numărul şi data foii de expediţie ;
- marca şi adresa fabricii producătoare ;
- numărul comenzii beneficiarului ;
- denumirea şi adresa destinatarului ;
- denumirea, tipul mobilei curbate şi numărul standardului, precum şi instrucţiunile de montare, depozitare şi folosire ■ mobilei respective.

Mobila curbată ■ va expedia cu vagoane CFR acoperite şi pe distanţe scurte cu autodube speciale.

7. Procesul tehnologic al fabricării mobilei din repere mulate

7.1. Particularități ale reperelor mulate

Pentru a se obține repere cu forme curbate, în afară de tehnologia curbării, se poate aplica și tehnologia mulării, prin care mai multe straturi de furnire sau lamele sînt asamblate prin încheiere și, în același timp, sînt curbate. Produsele obținute prin această tehnologie fac parte din *grupa produselor stratificate mulate*. În industria mobilei sînt folosite cu precădere reperele din straturi de furnire mulate.

Utilizarea reperelor stratificate din furnire mulate, în locul celor din lemn masiv, prezintă o serie de avantaje, atît în ceea ce privește tehnologia de fabricație, cît și structura produselor :

- se obțin randamente sporite de utilizare a materiei prime, comparativ cu executarea acelorași componente din lemn masiv ;
- se valorifică superior furnirele de calitate inferioară, care se pot introduce în straturile de mijloc ale pachetului de furnire ;
- se îmbunătățesc proprietățile fizico-mecanice ale produselor, obținîndu-se elemente cu rezistență și elasticitate sporite, cu o bună stabilitate a formei și dimensiunilor ;
- se simplifică tehnologia de fabricație la operațiile de debitare, prelucrare mecanică și asamblare.

7.2. Materii prime și materiale auxiliare

Materia primă de bază pentru mulare este *furnirul* de diferite specii și calități, cu grosime de 0,5 ... 3 mm precum și *placaful subfîire* cu grosimea de 3 ... 5 mm.

În cazul pieselor mulate din furnire se folosesc furnire derulate din fag sau alte specii de foioase pentru straturile interioare și furnire decupate (estetice) pentru straturile exterioare (fețe) din nuc, stejar și alte specii cu valoare estetică.

Furnirele sînt utilizate în funcție de destinație, după cum urmează :

— pentru suprafețe vizibile exterioare se folosesc furnire estetice tăiate plan, din diferite specii calitatea I sau a II-a, cu grosime de 0,6...0,7 mm ;

— pentru straturile interioare (de miez) ale reperelor stratificat-mulate cu raze mici de curbura (20...40 mm), se vor folosi furnire tehnice derulate de fag, calitatea a II-a și a III-a, precum și deșeuri de 1...1,2 mm grosime ;

— pentru straturile de mijloc, cu raze mari de curbura (50...100 mm) se vor folosi furnire tehnice de fag calitatea a II-a și a III-a, precum și deșeuri de 1,6...3 mm grosime.

Calitatea reperelor stratificat-mulate este condiționată de calitatea materiei prime, așezarea foilor în pachet și de alegerea judicioasă a grosimilor în funcție de raza de curbura.

Pentru anumite grosimi de furnire, corespund următoarele raze minime de curbare :

Raza de curbare, mm	10	20	30	40	55	65	80	100
Grosimea stratului de furnir, mm	0,5	0,7	1,0	1,2	1,6	1,8	2,2	3,0

La fabricarea mobilei mulate se folosesc alte materiale cum sînt : adezivi pentru înclieiere, lacuri, vopsele și emailuri pentru finisare, feronerie și accesorii pentru asamblare. Pentru înclieiere se folosesc cleiuri ureoformaldehidice, fenolformaldehidice și rezorcinoformaldehidice în soluții apoase sau sub formă de filme de clei pe suport de hîrtie.

7.3. Tehnologia asamblării și mulării furnirelor

Tehnologia de mulare este formată din următoarele operații : pregătirea materiei prime ; formarea pachetelor de furnire pentru presare ; presarea pachetelor în prese și matrițe de formă ; răcirea și condiționarea blocurilor mulate.

Pregătirea materiei prime și formarea pachetelor. Pregătirea furnirelor începe cu sortarea acestora după specie, grosime și calitate ținînd seama de gradul de admisibilitate a defectelor. Furnirele sînt retezate la lungime, la ferăstraie circulare sau ferăstraie-panglică, după care

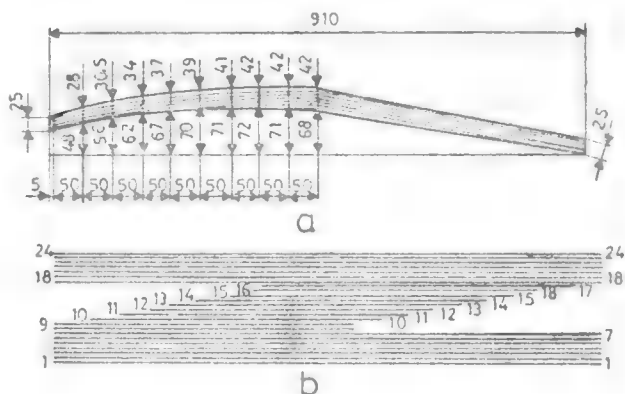


Fig. 7.1. Formarea pachetului de furnire pentru un picior de scaun cu grosime variabilă pe lungime :

a — piesă mulată; **b** — formarea pachetului din furnire.

sînt trecute la foarfece pentru îndreptarea canturilor. După îndreptarea canturilor se poate trece la îmbinarea furnirelor în foi. Se folosesc mașini de îmbinat transversal în bandă continuă, mașini similare cu cele folosite în fabricile de placaje.

Aplicarea adezivului se face la mașini de aplicat adeziv cu valțuri, foile de furnir fiind așezate în pachete, după forma și dimensiunile elementului mulat :

- element mulat cu grosime uniformă, la care grosimea elementului este formată din suma grosimilor furnirelor ;
- element mulat cu grosime variabilă pe lungime, la care furnirele se așază decalat, astfel încît să formeze grosimea necesară în secțiunea respectivă (fig. 7.1).

Pentru formarea pachetului din fig. 7.1 s-au folosit furnire de fag cu grosimea de 2 mm pentru straturile interioare 2...23 și furnire estice cu grosimea de 0,7 mm pentru cele două fețe exterioare 1 și 24.

Grosimea obținută din cele 22 straturi de furnire cu grosimea de 2 mm și cele două foi de furnir cu grosimea de 0,7 mm este :

$$G_1 = 22 \cdot 2 + 2 \cdot 0,7 = 44 + 1,4 = 45,4 \text{ mm.}$$

Straturile de furnire 1...7 și 18...24 însumate dau grosimea minimă (la capetele piesei), iar creșterea în grosime este dată de straturile 8...17, printr-o așezare decalată pe lungimea piciorului (fig. 7.1, b).

Adezivul se aplică, pentru straturile interioare pe ambele fețe la mașina de aplicat adeziv cu valțuri (pentru straturile 2, 4, 6 etc.). Consumul specific de adeziv este de 200...250 g/m².

Presarea pachetelor. Presarea se face în prese cu platane de formă sau în prese cu matrițe și patrițe. Atât platanele de formă, cât și matrițele vor fi încălzite pînă la temperatura de $110 \dots 130^{\circ}\text{C}$. Pieseile sînt menținute în prese, sub acțiunea presiunii și temperaturii, pînă la priza adezivului.

Presele pentru mulat furnire sînt cu mai multe etaje (4—12 etaje), la care platanele au forma elementului care se mulează (fig. 7.2).

Presele se folosesc pentru mularea elementelor de mare serie cum sînt: *spătare pentru rame, șezuturi scaune, fotolii* (fig. 7.2, b, c). Platanele se execută din oțel și sînt prevăzute cu sistem de încălzire cu abur sau electric, pînă la temperatura de $110 \dots 130^{\circ}\text{C}$.

Presa pentru mulat spătare și șezuturi la scaune (fig. 7.2, a) se sprijină pe batiul 1, din profile sudate. Pe ghidajele batiului 2 sînt montate platanele pentru mularea spătarului 3 și pentru mularea șezutului 4 și 4.1. Fiecare platan este format din două suprafețe, una superioară (patriță) și una inferioară (matriță). În interiorul batiului este montat sistemul hidraulic de acționare a platanelor, pentru realizarea presiunii specifice de $(15 \dots 25) \cdot 10^6 \text{ Pa}$. Pompa 6 asigură presiunea în cilindrul cu piston 5, pentru ridicarea platanelor.

Presa este prevăzută cu termometrul 7, pentru măsurarea temperaturii platanelor, manometrul 8 pentru măsurarea presiunii lichidului și un releu de timp pentru fixarea duratei de presare. Punerea în funcțiune a sistemului hidraulic se face acționînd maneta 9.

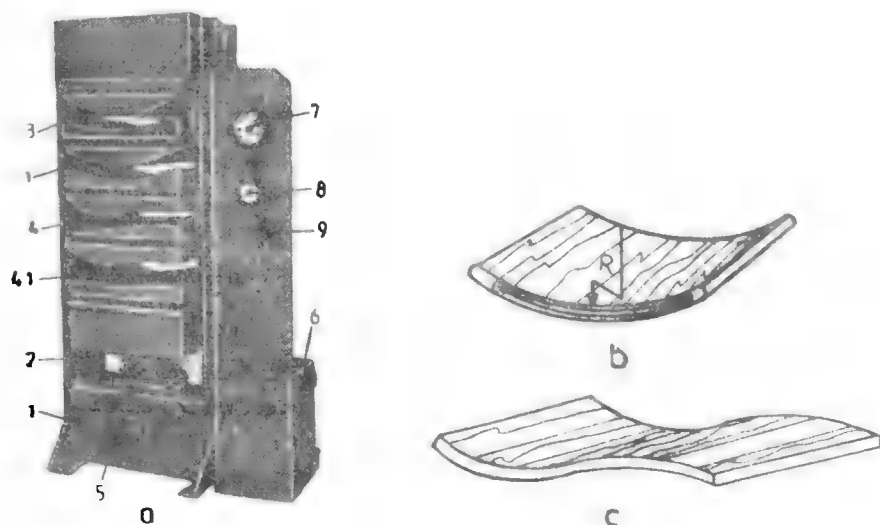


Fig. 7.2. Presă pentru elemente mulate.

O tehnologie avansată de mulare o reprezintă *încălzirea în curenți de înaltă frecvență*. Se poate realiza astfel reducerea duratei de presare, mărirea productivității preselor și îmbunătățirea calității încleierii.

În cazul folosirii CIF căldura se transmite direct în stratul de clei, în întreaga masă a pachetului și pe întreaga secțiune, în mod uniform, polimerizarea cleiului se face rapid și uniform în întreaga secțiune. Prin schimbarea frecvenței și tensiunii curentului electric se poate regla viteza de încălzire și deci, și viteza de polimerizare, care se poate reduce la 0,5...3 min.

Pentru a asigura o bună calitate a mularii se cer respectate următoarele condiții :

- așezarea pachetului în matrită se va face simetric, fără deplasarea foilor de furnir pe direcția longitudinală sau transversală ;
- presiunea se va transmite pe suprafețe cât mai uniform, prin precizia de execuție a matritei și patriței și prin modul de așezare a pachetelor la presare ;
- sistemul de încălzire va asigura o repartizare uniformă a temperaturii pe întreaga suprafață de presare ;
- respectarea razelor minime de mulare prescrise în funcție de grosimea și specia furnirului;
- respectarea regimului de presare stabilit prin durata de presare și presiunea specifică.

După presare se va realiza răcirea și condiționarea blocurilor mulate.

7.4. Defecte de mulare

Ca defecte de mulare mai frecvente pot fi : descleierea furnirelor la capetele blocului mulat sau mijlocul blocului, descleierea în zonele de racordare, fisurarea și ruperea furnirelor în zonele supuse la tracțiune (convexe) sau la compresiune (concave).

Dezlipirea furnirelor poate fi cauzată de :

- furnire cu umiditate prea mare (peste 12%) ;
- cleiuri cu rețete necorespunzătoare (cu vîscozitate prea scăzută sau folosite după termenul de expirare) ;

- presiunea nu se transmite uniform, fiind mai scăzută în zonele defectelor ;
- durata de presare sub limita prescrisă, pentru grosimea pachetului și adezivul folosit ;
- temperatura nu a fost suficient de ridicată, rășina nu a polimerizat complet ;
- cleiul s-a aplicat în peliculă neuniformă și cu un consum prea scăzut ;
- nu s-au respectat prescripțiile privind grosimile furnirelor în raport de raza minimă.

8. Tapițarea mobilei

Tapițeria mobilei poate fi *fixă* și *detașabilă*.

Tapițeria fixă este montată pe rama suport a piesei de mobilă, utilizată la scaune, fotolii, canapele, divan.

Tapițeria detașabilă are formă de pernă sau saltea detașabilă, care poate fi așezată liber pe un suport rigid sau elastic (scaune, fotolii, paturi, canapele). Cele mai simple tapițerii detașabile sînt pernele din poliuretan pentru tapițarea scaunelor și fotoliilor. Pentru paturi și canapele tapițeriile detașabile sînt sub formă de saltele cu miezuri elastice din arcuri.

8.1. Materiale folosite în structura tapițeriilor

Materiale pentru susținere. Acestea pot fi *rigide*, *semirigide* sau *elastice* fiind folosite după gradul de confort și tipul tapițeriei, fixe sau detașabile.

Ca *materiale rigide* se folosesc : traverse din lemn masiv, panouri din placaj, PFL dur sau PAL. Ca material rigid se poate folosi și suportul din materiale plastice, cum sînt cochiliile din polistiren expandat, rășini poliesterice armate cu fibre de sticlă sau din spume poliuretanic rigide.

Ca *materiale semirigide* se folosesc : elemente executate din bandă de oțel, sîrmă de oțel, chingă din țesătură de in sau cîneapă, precum și corzi din material plastic.

Ca *materiale elastice* se pot folosi : chingi din cauciuc cu inserție textilă, chingi din fire de cauciuc împletite cu fire textile, arcuri pentru tapițerie, plase elastice și miezuri elastice.

Plasa elastică este un subansamblu executat dintr-o ramă metalică prevăzută cu o rețea de arcuri sau sîrmă, care servește la susținerea per-

nelor și saltelelor detașabile. După felul arcurilor și a sîrmei se deosebesc patru feluri de plase elastice : *plasă elastică din arcuri sinusoidale*, din *arcuri spirale turtite*, din *arcuri spirale cilindrice scurte* și plase din *sîrmă împletită*.

Miezurile elastice se confecționează din sîrmă de oțel, într-o împletitură continuă, consolidată în două rame metalice (superioară și inferioară) prin cleme, agrafe sau spirale de sîrmă. Miezurile elastice se folosesc pentru confecționarea saltelelor detașabile la paturi și a pernelor la canapele și fotolii.

Materiale de legătură și fixare. Aceste materiale servesc pentru fixarea și legarea arcurilor pe suportul tapițeriei, ca și pentru legarea materialelor de umplere, acoperire și decorare. Ca materiale de legătură se folosesc : *sfoară de cînepă*, *cuie scoabă*, *cuie pentru tapițerie*, *cleme*, *agrafe*, *capse*.

Materiale pentru umplere. Aceste materiale au rolul de a asigura elasticitatea și forma tapițeriei. Materialele de umplere se așază peste suportul rigid sau elastic și pot fi de natură vegetală, animală, sintetice sau combinație între aceste materiale.

Se folosesc următoarele materiale de umplutură :

Fibre vegetale ca : iarba de mare, iuta, cînepa, inul, bumbacul, sisalul, cocosul, frunzele de palmier se pot folosi sub formă de fibre, de covor împîslit, cu sau fără suport textil.

Fibre naturale animale, de proveniență animală, ca : păr de cabaline, ovine, porcine etc., sînt utilizate sub formă de fibre sau de covor gumificat.

Fibre chimice, de proveniență sintetică : celofibră, acetat, poliamide, poliester etc., sînt utilizate sub formă de fibre sau covor.

Plăcile spongioase sînt materiale sub formă de covor, plăci sau perne matrițate, cu sau fără goluri, constituite din poliuretan expandat, cauciuc spongios sau policlorură de vinil expandată.

Plăcile din fibre gumificate sînt materiale sub formă de covor sau pernă matrițată, produse din fibre animale, vegetale sau chimice, înfășurate în gumă (cauciuc natural).

Covorul din fibre împîslite, material sub formă de covor sau plăci, este produs din fibre vegetale (iarbă de mare, frunze de palmier, sisal sau cocos) cu sau fără suport textil.

Covorul de vată este realizat din vată de bumbac consolidată prin coasere sau prin împîslire și protejată la exterior cu un strat de adeziv. Se folosește ca ultim strat al materialului de umplutură (strat de amortizare și uniformizare).

Ca material de umplutură cu calitate superioară sînt folosite *covoarele nefesute* (consolidate prin interțesere), realizate din amestec de fibre celulozice, fibre sintetice, lînă, fibre liberieniene, deșeuri, în amestec cu fibre noi.

Materiale de acoperire. După destinația ce o au pot fi : *materiale de acoperire ■ umpluturii, materiale de fașă și materiale de decorare.*

Materialele de acoperire sînt folosite pentru acoperirea materialelor de umplură, ■ arcurilor, acoperirea tapițeriilor fixe la partea inferioară și ca ultim strat pentru îmbrăcarea materialelor de umplură, de amortizare și uniformizare. Aceste materiale sînt : pînză din fire de cînepă, in, iută, pînză de sac, țesături de acoperire din bumbac, pînză de tapițerie pentru îmbrăcatul saltelelor, somierelor.

Materialele de fașă sînt stofe de mobilă din fire naturale (lînă, bumbac, mătase), fire sintetice sau în amestec, precum și folii din policlorură de vinil simple sau pe suport textil, folii de piele naturală, sau folii sintetice imitație de piele.

Materialele de decorare pot fi sub formă de bordură sau panglică, servind pentru acoperirea rosturilor de prindere a feței, precum și cuie și ținte decorative.

8.2. Fabricarea tapițeriilor clasice

Tapițeriile clasice sînt tapițerii fixe, folosind materiale tradiționale cum sînt : arcuri bitronconice sau tronconice fixate pe suport rigid (traverse din lemn masiv) sau semielastic (chingi textile, chingi din sîrmă sau bandă de oțel), iar ca materiale de umplură : iarbă de mare, vată industrială, lînă sau păr de animale.

Operațiile de fixare a structurii de susținere sînt : *pregătirea scheletului de lemn, fixarea chingilor, pregătirea arcurilor, fixarea arcurilor, amortizarea zgomotelor și legarea arcurilor.*

Scheletul pe care se montează tapițeria este o ramă de rășinoase pe care se fixează chingile (traversele) din lemn masiv, chingile textile sau cele din sîrmă sau bandă de oțel. Pregătirea arcurilor constă în operația de îndreptare și comprimare, iar fixarea arcurilor, în legarea sau consolidarea pe materialul de susținere.

Fixarea elementelor de arcuire și susținere. Chingile din material extil se fixează între țesut, capetele îndoite fixîndu-se în cuie sau agrafe. Muchiile interioare ale cadrului se vor țeși. Fixarea chingilor textile se poate face pe ambele fețe ale ramei — superioară sau inferioară (fig. 8.1, a).

Fixarea arcurilor spirale bitronconice. Arcurile spirale bitronconice sînt cele mai frecvent folosite în tapițeriile clasice. Pentru șezut se folosesc arcuri cu diametrul sîrmei de 3 . . . 4 mm, iar pentru tapițarea spăta-relor și brațelor arcuri cu diametrul de 2,5 . . . 3,5 mm. În funcție de gradu

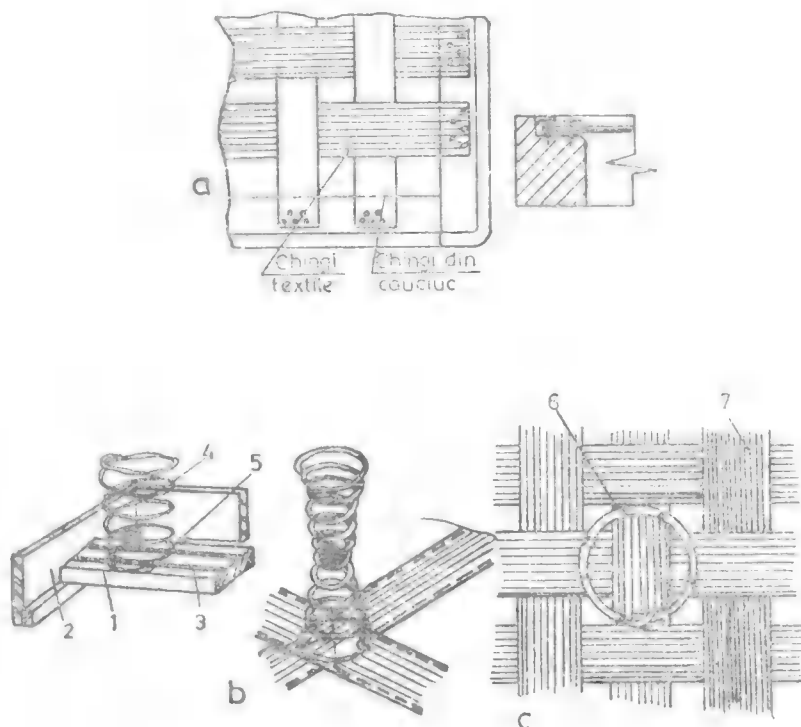


Fig. 8.1. Fixarea arcurilor spirale :

1 — traversă din lemn ; 2 — cadrul somierei ; 5 — sfoară pentru amortizarea zgomotului ; 4 — arc spiral cilindric ; 5 — cule scoabă ; ■ — arc cusut pe chingi ; 7 — chingi textile.

de elasticitate și de înălțimea tapițeriei se pot folosi arcuri cu 5 ... 10 spire. Fixarea arcurilor se va face astfel :

— pe traverse din lemn arcurile se fixează prin cuie, scoabe sau agrafe, după ce în prealabil s-au prevăzut elemente pentru amortizarea zgomotului (fig. 8.1, b) ;

— pe chingi textile arcurile se prind prin coasere cu sfoară, de preferință la întretăierea a două chingi (fig. 8.1, c).

Asamblarea arcurilor se face prin legare cu sfoară, longitudinal, transversal și în diagonală. În fig. 8.2, a, se prezintă legarea arcurilor în diagonală, iar în fig. 8.2, b legarea arcurilor longitudinal și transversal, prin legături simple și duble. După legarea arcurilor trebuie să se obțină o suprafață ușor bombată, fără denivelări.

Arcurile se vor acoperi cu o pânză de sac, fixată cu cuie de tapițerie de rama din lemn și consolidată cu arcuri prin coasere.

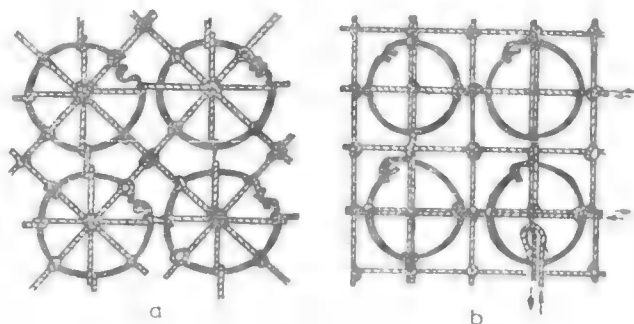


Fig. 8.2. Legarea arcurilor cu sfoară.

Fixarea materialului de umplutură. Materialul de umplutură (iarbă de mare, păr de cal etc.) se fixează în două straturi :

— primul strat de umplutură se aşază într-o grosime uniformă, peste care se fixează o pînză de sac. Grosimea totală a umpluturii nu va depăşi 40 mm. Pentru somiere, canapele şi fotolii, marginea tapiţerii se completează cu un material de umplutură care se acoperă cu o pînză de sac, obţinînd bordura tapiţerii. Aceasta contribuie la conturarea formei şi consolidarea canturilor ;

— al doilea strat de umplutură este format dintr-un strat de lînă sau vată, în covor, cu grosimea de 10 ... 20 mm. Stratul de vată sau lînă se acoperă cu o pînză albă, bine întinsă, fixată pe muchie prin cusături. Dacă este necesar, se fac cusături de fixare a materialului de umplutură în forme geometrice, în perne sau cu nasturi.

Fixarea materialului de faţă. Faţa tapiţerii se fixează provizoriu prin ace cu gămălie, după care se întinde bine şi se montează în forme geometrice, cu perne sau cu nasturi. Fixarea stofei la partea superioară se face prin cusătură măruntă, deasă, de marginea tapiţerii, iar la partea inferioară, stofa se fixează cu cuie de tapiţerie de 18 mm, la distanţa de 30 mm unul de altul, sau cu agrafe. Fixarea cu agrafe este mai avantajoasă, permiţînd mecanizarea operaţiei prin folosirea maşinilor pneumatice.

Muchiile tapiţerii (ciubuc, paspol) se vor face prin cusături ascunse şi trebuie să fie drepte, fără cute şi să urmeze linia scheletului. Panglica (lezarda) se va fixa prin lipire, fără să treacă pe partea finisată a scheletului de mobilă (acoperirea cuielei, la tapiţeriile fixe la scaune şi fotolii). Şnurul se va fixa prin cusături ascunse.

Cuiele ornamentale se vor bate la distanţă egală şi în linie continuă, conform desenului stabilit.

8.3. Fabricarea tapițeriilor moderne

Tapițeriile moderne se realizează sub forma pernelor și saltelelor detașabile, fie sub forma tapițeriilor fixe, cu materiale de umplutură, din : covoare spongioase, covoare împîslite și gumificate, care permit mecanizarea operațiilor de formare și asamblare. Ca zonă elastică, tapițeriile moderne folosesc : chingi din cauciuc, arcuri spirale, arcuri în zig-zag precum și plase și miezuri elastice.

În tehnologia tapițeriilor moderne se disting următoarele grupe de operații :

- fixarea elementelor de susținere și arcuire ;
- confecționarea și fixarea structurii de umplutură ;
- operații de formare a feței tapițeriei.

Fixarea elementelor de susținere și arcuire. Chingile din cauciuc cu insercții textile se montează întrețesut, tensionându-se cu 5...10% din lungimea de montare. Capetele chingilor se pot monta prin : fixare cu cuie, agrafe sau sîrmă, prin cleme introduse în locașuri practicate pe suprafața superioară a ramei din lemn. Se folosesc următoarele lățimi de chingi : pentru șezut 40...60 mm, pentru spătar 20...40 mm. Distanța dintre chingi este de maximum 70 mm.

Chingile din fire de cauciuc împletite cu fire textile se fixează întrețesut, tensionându-se cu 25...30% din lungimea de montare, capetele fixându-se cu cuie, agrafe sau accesorii, după îndoirea capetelor. Aceste chingi se pot folosi în combinație cu chingile textile.

Arcurile plane (sinusoidale sau în zig-zag) se fixează pe rama tapițeriei prin scoabe sau cleme. Fixarea se va face astfel încît arcul să prezinte o săgeată spre partea superioară, de 20...30 mm (fig. 8.3).

Arcurile spirale cilindrice în tuburi de protecție se fixează cu inelele montate în rama de rezistență (cadrul piesei de mobilă), partea terminală a arcurilor spirale fiind un cârlig. Arcurile spirale se pot monta în huse din pînză, după care se fixează în inelele montate pe cadrul de lemn (fig. 7.3, c).

Miezurile elastice alcătuite din arcuri spirale bitronconice sau din arcuri cilindrice se folosesc la tapițerii fixe sau detașabile. În cazul tapițeriilor fixe miezul elastic se așază pe o ramă simplu placată cu PFL sau placaj.

Fixarea materialului de umplutură. La tapițeriile moderne se folosesc ca materiale de umplutură :

- covor împîslit format din iarbă de mare, frunze de palmier și sisal sau fibre vegetale în amestec cu fibre sintetice ;
- covor nețesut (netext) din fibre vegetale, animale sau sintetice, în amestec ;

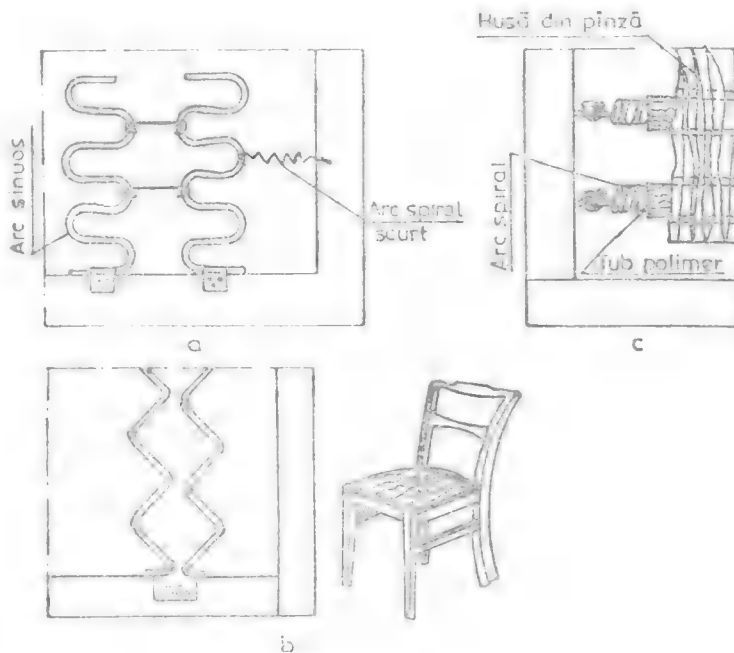


Fig. 8.3. Fixarea arcurilor dispuse în plan orizontal.

— covor spongios din poliuretan sau cauciuc, care se poate folosi în diferite structuri;

— covor din vată industrială.

În cazul saltelelor detașabile, pentru miezul elastic se aplică pe ambele fețe covorul împîslit din fibre vegetale, care se fixează de cantul miezului, pe întregul perimetru, prin capsare cu mașini de capsat. Covorul se întinde și se îndoaie peste marginea miezului (fig. 8.4).

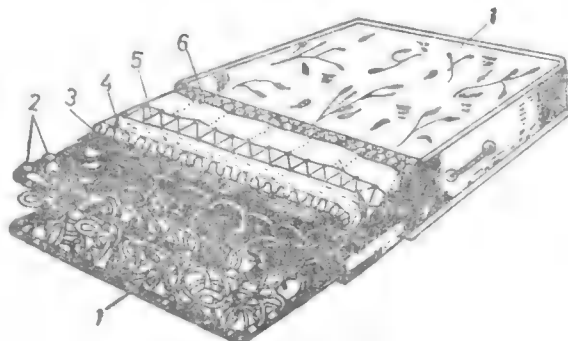


Fig. 8.4. Structura unei saltele detașabile cu miez elastic:

1 — miez elastic împletit în fir continuu; 2 — ramă de rigidizare ■ cantului, fixată în capsare; 3, ■ — covor împîslit pe suport; 5 — poliuretan expandat ■ covor; 6 — covor din vată industrială; 7 — material de acoperire.

Mașina de capsat este prevăzută cu o masă dreaptă sau înclinată pe care se sprijină miezul elastic. După capsare se execută o coasere rară în zona de mijloc, pentru prinderea covorului de miezul din arcuri. Peste covorul împîslit se așază un covor de poliuretan expandat, iar peste acesta un covor de vată industrială și apoi materialul de acoperire. Pentru întinderea uniformă a materialului de acoperire, tapițeria se introduce într-un dispozitiv de presare, pentru comprimarea miezului și a materialelor de umplutură, în acest fel stofa poate fi întinsă.

Operații de formare a feței. Fețele saltelei sînt în prealabil matlasate. Coaserea fețelor cu cantul se face mecanic, cu mașini de cusut. Cantul feței se rigidizează printr-un șnur, cusut în interiorul materialului.

9. Fabricarea ferestrelor

9.1. Sistemul constructiv, clasificare

Fereastra reprezintă o construcție în formă de ramă, prevăzută cu geam, care se montează într-un gol de construcție, pentru a oferi posibilitatea iluminării naturale a încăperilor și de a proteja, totodată, interioarele de intemperii. Fereastra trebuie să ofere posibilitatea unei izolări termice corespunzătoare, astfel ca pierderile de căldură să fie minime. Pentru acest lucru, fereastra trebuie să prezinte o bună etanșeitate la aer.

În construcția ferestrei (fig. 9.1) se deosebesc ca componente principale: tocul ferestrei 1 și cercevelele 2.

Atât tocul cât și cercevelele sînt construcții în formă de ramă, ale căror elemente laterale-verticale se numesc *montanși*, iar cele transversale-oriizontale se numesc *traverse*. În afară de aceste două complexe, în construcția ferestrelor mai pot fi și alte repere simple și complexe ce dau soluții constructive diverse, după cum urmează :

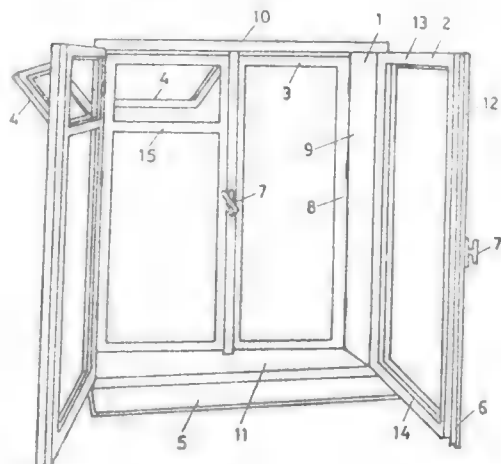


Fig. 9.1. Construcția unei ferestre (fereastră dublă cu deschidere interioară, cu ochi de ventilație :

- 1 — tocul ferestrei ; 2 — cerceveaua interioară ; 3 — cerceveaua exterioară ; 4 — ochi de ventilație ; 5 — pervaz ; 6 — șipcă acoperire ; 7 — cremenon ; 8 — balama ; 9 — montant toc ; 10 — traversa superioară toc ; 11 — traversa exterioară toc ; 12 — montant cercevea ; 13 — traversa superioară cercevea ; 14 — traversa inferioară cercevea ; 15 — traversa intermediară.

— *supralumină* — parte de fereastră amplasată deasupra cercevelor normale ; poate fi în construcție fixă sau cu deschidere. Soluția constructivă ■ ferestrei cu supralumină este îndeosebi utilizată la încăperile înalte sau condițiile adaptării la arhitectonica clădirii ;

— *ochi de ventilație* — reper complex component al ferestrelor sub formă de ramă, de dimensiuni reduse, fixat la partea superioară a unei cercevele. Este destinat pentru ■ asigura ventilația încăperii ;

— *montanși intermediari* sau *traverse intermediare* — repere simple montate în cadrul ramei toc, când fereastră are mai mult de un canat (cercevea) sau este cu supralumină ;

— *glaf* — reper component al ferestrelor, fixat la partea inferioară a tocului, la interior, care servește la protecția zidăriei (parapetului) ;

— *pervaz* — reper component de legătură și acoperire a rosturilor dintre toc și zidărie ;

— *lăcrimar* — reper component al ferestrelor, profilat, montat pe traversele inferioare ale cercevelor exterioare ce se deschid în interior. Servește la îndepărtarea apei de ploaie ce se prelinge pe fereastră, în exterior ;

— *șipcă de acoperire* — reper simplu ■ servește la acoperirea rosturilor de închidere între cercevele sau de fixare a accesoriilor metalice de închidere-deschidere ;

— *organe de asamblare* — care servesc la asamblarea mobilă a cercevelor cu toc (balamale), pentru închiderea acestora pe toc (cremoane, broscuțe de închidere sau alte mecanisme), sau pentru protecție și consolidare (cîrlige de vînt, colțare etc.).

Clasificarea ferestrelor. Ferestrele se clasifică după mai multe criterii.

— După *felul închiderii* sînt : ferestre cu deschidere exterioară (la cele simple ; cu deschidere exterioară-interioară (la cele duble) ; cu deschidere interioară ; glisantă (pe verticală sau orizontală) ; basculantă (cu ax orizontal) ; pivotantă (cu ax vertical) ; rabatabilă.

Ferestrele care se construiesc în țara noastră, ale căror soluții constructive sînt reglementate de standardele de stat, au deschidere exterioară, exterioară-interioară și deschidere interioară. Un anumit sistem constructiv modern a rezolvat deschiderea interioară combinată cu cea rabatabilă, prin existența unor mecanisme de deschidere speciale.

— După *numărul de rînduri*, ferestrele se clasifică în : simple și duble. Din categoria celor duble fac parte cele duble cu rîndurile distanțate între ele și deschiderea fiecărui rînd de cercevele, independent, și ferestrele cuplate la care deschiderea este concomitentă pentru ambele rînduri de cercevele.

— După *numărul canatelor* : într-un canat, în două, trei și patru canaturi. Soluțiile noi (STAS 465-80) au rezolvat acoperirea diferitelor mărimi de goluri de construcție, prin alăturarea pe orizontală sau verticală a unor ferestre într-un singur canat, concepute în 12 mărimi de bază.

9.2. Tipuri constructive de ferestre

Ferestrele ce se realizează în țara noastră, a căror construcție este reglementată de standardele de stat, sînt :

Ferestre simple. După forma și soluțiile constructive (STAS 465-80), ferestrele simple pot fi : *fixe, cu deschidere exterioară, cu deschidere interioară*. Ferestrele simple sînt destinate construcțiilor de locuințe, social-culturale, industriale și agrozootehnice din zonele cu un climat temperat, construcțiilor sezoniere și baracamente. Pentru a reduce infiltrațiile de aer și apă, construcția acestor ferestre a fost îmbunătățită prin montarea unui lăcrimar de construcție specială sau a unor elemente colectoare din profile metalice, montate pe traversa inferioară a tocului (fig. 9.2). S-a mai realizat echiparea ferestrelor cu garnituri de etanșare. Cele mai noi realizări sînt *ferestrele simple cu geam termoizolant* (fig. 9.3). Ferestrele în această construcție sînt echipate și cu accesorii speciale, care le asigură o deschidere oscilo-basculantă.

Ferestre duble. Ferestrele duble, utilizate în construcțiile de locuințe, sînt alcătuite din asocierea ferestrelor simple, adică din două rînduri de cercevele montate pe rame-toc care sînt unite între ele prin rame de legătură (STAS 465-80). Distanța dintre cele două rînduri de cercevele variază între 10 și 15 cm. Aceste ferestre asigură etanșeitatea la aer și apă și au o bună rezistență termică și fonică. Se deosebesc : *ferestrele duble cu deschidere exterioară-interioară și cu deschidere interioară*. Din cauza construcției greoaie, a reducerii suprafeței de iluminare și unui consum mare de lemn, există tendința renunțării la fabricarea acestor tipuri de ferestre.

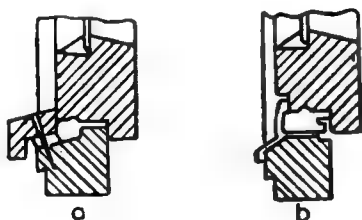


Fig. 9.2. Soluții constructive ale traversei inferioare a tocului la ferestre simple cu deschidere interioară :

- a — cu lăcrimar din lemn și adaos sub lăcrimar, montat pe traversa inferioară a tocului ;
- b — cu uluc colector, din profil metallic.

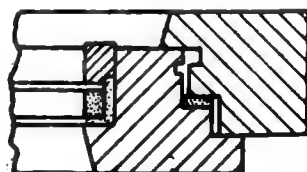


Fig. 9.3. Fereastră simplă cu geam termoizolant (detaliu din secțiunea orizontală).

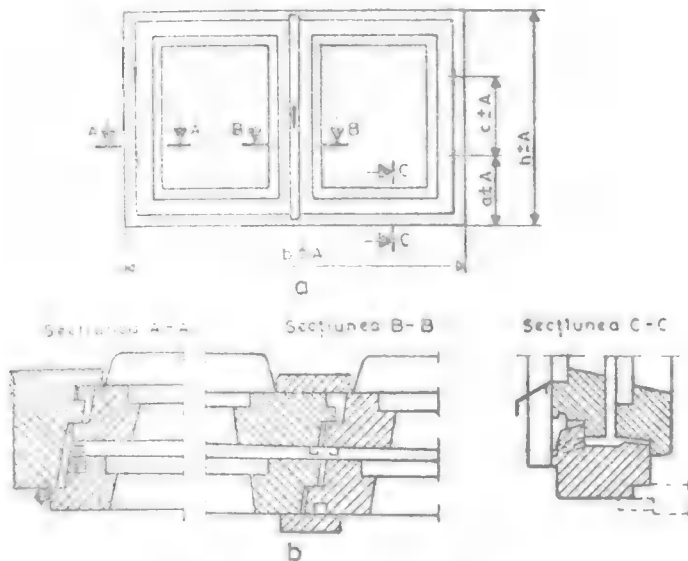
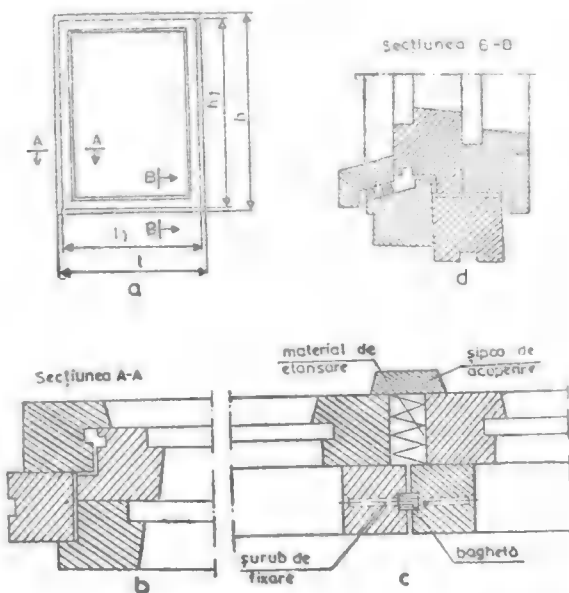


Fig. 9.4. Ferestre cuplate :
a — vedere ; b — secțiune.

Fig. 9.5. Ferestre cuplate alipite, într-un singur cant :

a — vedere ; b — detaliu de secțiune orizontală ; c — detaliu de secțiune la asocierea pe orizontală a două ferestre ; d — detaliu de secțiune verticală, prin traversa inferioară.



Ferestre cuplate. Fereastra cuplată se caracterizează prin cuplarea (legarea) celor două rînduri de cercevele în sistem distanțat sau alipit și închiderea concomitentă a acestora pe toc comun (fig. 9.4) (STAS 465-80).

Ferestrele cuplate asigură cea mai bună etanșeitate la aer și apă, sînt bune termoizolatoare și atenuează bine zgomotele.

Standardul 10465-80 prevede construcția ferestrelor cuplate alipite într-un singur canat (fig. 9.5) în dimensiunile : $l=590$; 890 ; $1\ 190$ mm și $h=590$; 890 ; $1\ 190$ și $1\ 490$ mm.

Standardele prevăd și soluții constructive pentru ușile de balcon.

9.3. Tehnologia de fabricare a ferestrelor

Debitarea. În construcția ferestrelor lemnul intră ca materie primă sub diferite sortimente ca : lemn masiv din rășinoase și foioase, sau plăci din fibre de lemn.

Pentru corelarea standardelor românești cu standardele străine, prin STAS 799-86 „Ferestre și uși de lemn. Condiții tehnice generale de calitate” se prevede utilizarea lemnului masiv din specii indigene și exotice. Astfel pot fi folosite sortimente din lemn masiv sau semifabricate din specii indigene : molid, brad, stejar și din unele specii exotice.

La fabricarea ferestrelor fiind nevoie de cantități mari de lemn masiv, pentru acoperirea necesarului sînt reparate sortimente din cherestea din clasele B și C. Defectele conținute de aceste sortimente, ca număr și mărime, depășesc condițiile de admisibilitate în produsele finite. De aceea, materia primă este prelucrată pentru eliminarea sau înlocuirea defectelor neadmise, astfel ca produsele finite să corespundă cerințelor calitative.

Condițiile de calitate ale ferestrelor sînt stabilite prin STAS 799-86 și sînt corelate și cu alte normative străine similare.

În tehnologia clasică de fabricare a ferestrelor, materialele utilizate sînt dulapi de diferite lățimi cu grosimi uzuale de 48 mm. Prin debitare se obțin semifabricate cu adaosuri de prelucrare necesare îndepărtîndu-se în același timp defectele neadmise de normative. Se urmărește obținerea unor randamente ridicate de 60...65% în semifabricate obținute din cherestea tivită.

Debitarea se face prin operațiile de retezare și spintecare la foioase, iar la rășinoase, prin spintecare multiplă urmată de retezare. Utilajele la care se realizează aceste operații sînt ferăstraiele circulare de retezat și ferăstraiele circulare de spintecat cu discuri multiple și cu avans mecanic.

O concepție nouă în debitarea cherestelei este cea a realizării de prefabricate. În acest sens dulapii sînt secționați la lungimi modulate, care sînt corespunzătoare lungimii elementelor sau multipli ale acestora. La dulapii netiviți se execută odată cu spintecarea și tivirea (reducerea

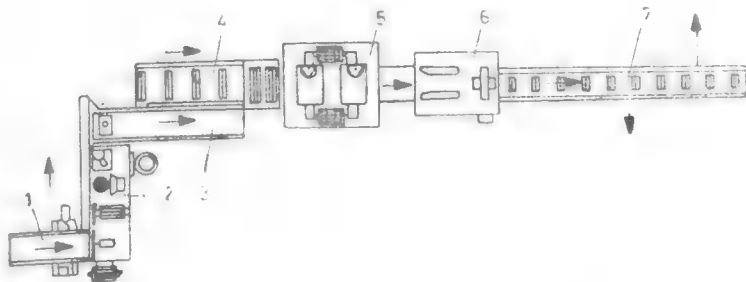


Fig. 9.6. Instalația de asamblat în lungime :

- 1 — alimentator cu bandă ; 2 — instalație de frezat dinți și aplicat adeziv ; 3 — transportor cu bandă ; 4 — transportor cu role ; 5 — instalație de asamblat în dinți și presat ; 6 — ferăstrău de retezat la lungime ; 7 — transportor distribuitor.

conicității). Prin spintecare se obțin rigle fără defecte, cu defecte mici care trec la operația de scos și înlocuit noduri și rigle cu defecte mari care trec la secționări cu lungimi peste 200 mm, în vederea eliminării defectelor și apoi la înmădirea în dinți multipli, în lungime, la un agregat de asamblare în lungime (fig. 9.6). Deșeurile rezultate sînt colectate și dirijate la un tocător, fiind folosite ca materie primă pentru plăci din așchii de lemn.

Prelucrarea mecanică a elementelor. Semifabricatele (sau prefabricatele) obținute prin debitare trec în secția de prelucrări mecanice unde, cu ajutorul agregatelor de profilare pe patru fețe, se fac printr-o singură trecere îndreptarea și profilarea elementelor pe agregatul de îndreptat și profilat pe patru fețe, cu 7 arbori de lucru IP 4 (fig. 9.7).

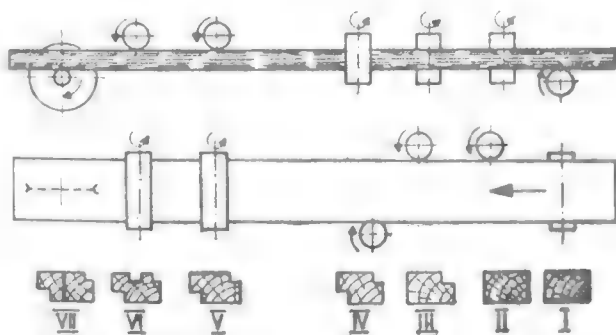


Fig. 9.7. Schema tehnologică a agregatului I.P. 4 :

- I — îndreptare față ; II — îndreptare cant ;
III — profilare cant ; IV — profilare față ;
V — rindeluire la grosime ; VI — frezare ;
VII — spintecare.

Profilele ce ■ realizează sînt canturi drepte, falțuri pentru geam, falțuri de închidere ■ cercevelor pe toc, uluc ■ fețe oblice la elementele de ramă la ușile de balcon, obținute prin schimbarea corespunzătoare ■ sculelor care realizează profilele. Urmează apoi șlefuirea profilului dinspre interiorul ramei la o mașină de șlefuit cu bandă verticală înclinabilă, după care elementele trec la prelucrarea cepurilor și scobiturilor pentru asamblare, formînd rame. Frezarea cepurilor și scobiturilor se execută la mașini simple de cepuit sau agregate duble de cepuit.

Elementele de tocuri pe care se fixează accesoriile metalice trec la operațiile de frezare ■ locașurilor pentru balamale, pentru închizătoare sau broscuțe, pentru plăcuțele închizătoare ale cremonului, la mașinile de frezat cu ax vertical, cu ■■ superior, de burghiat și la cele specializate pentru locașuri de balamale.

Mecanismul de scobit locașuri de balamale (fig. 9.8) este format din discul 1, aflat în mișcare de rotație (mișcarea I), care transmite mișcarea prin manivela 2 și biela 3, la scula tăietoare 4, care este o daltă cu mai mulți dinți. Biela efectuează o mișcare de oscilație în jurul axei 5, datorită culisei 6 și dă sculei o mișcare (II) prin care se așchiază lemnul. Adîncimea scobirii locașului se realizează prin mărirea sau micșorarea razei manivelei.

Elementele pregătite pentru asamblare sînt așezate în stoc, de unde sînt luate în funcție de specificație pentru a fi asamblate ca rame de cercevele, rame de toc sau uși de balcon.

Asamblarea elementelor și prelucrarea reperelor complexe. Pentru asamblarea ramelor de cercevele și tocuri sînt utilizate *presele orizontale cu cilindri pneumatici* (fig. 9.9).

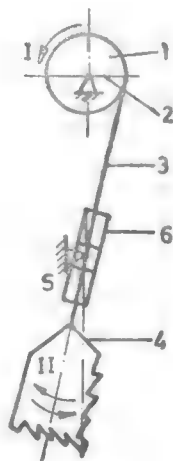
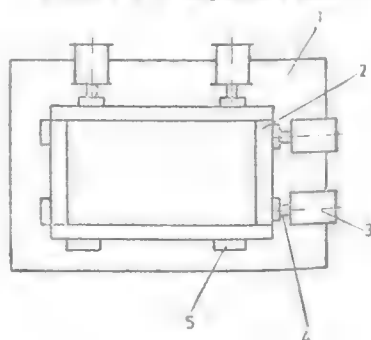


Fig. 9.8. Schema de funcționare a mecanismului de scobit locașuri de balamale.

Fig. 9.9. Presa orizontală cu cilindri pneumatici pentru ■■■■ blarea ramelor :

■ — masa presei ; ■■ — ■■■■ ce se assemblează ; 3 — cilindri pneumatici ; ■ — pistonul cilindrilor ; 5 — suporturi fixe.



Pentru realizarea asamblării, reperatele prevăzute cu cepuri și scobituri se ung cu adeziv, se preasamblează ușor (se introduc parțial cepurile în scobituri) și se așază pe suportul preseii de asamblat. Se acționează cilindrii pneumatici care efectuează presarea prin pistoane. După compresare revin în poziția lor inițială și rama devine liberă. Durata operației de presare este de 5–15 s. În timpul presării cu ajutorul pistoanelor se interzice ținerea piesei cu mâna.

După asamblare toate ramele sînt așezate în stocul de condiționare unde rămîn timp de 24 ore. După condiționare, ramele de cercevele sînt transportate la agregatul de formatizat pe patru laturi, cu obținerea concomitentă a profilului exterior. La operația de profilare-formatizare a cercevelor se realizează dimensiunile pentru încadrarea pe toc cu toleranța admisibilă cît și profilul și adîncimea falțului necesar etanșării. Toleranțele ce se aplică falțului de închidere sînt : pentru toc $L_{-0.01}^{+0.01}$, iar pentru falțul cercevelor $L_{-0.01}^{+0.01}$ (fig. 9.10).

Cercevelele sînt trecute la mașini de frezat, care execută locașuri pentru balamalele de susținere pe toc, balamalele de cuplare, dispozitivele de cuplare, locașuri pentru broșcuțe de închidere sau pentru pîrghiile cu bolțuri pentru cremoane. Locașurile pentru mînere se execută la o mașină de frezat cu ax superior.

Ramele se șlefuiesc la mașina de șlefuit cu bandă lată, cu cilindri sau la mașina de șlefuit verticală cu două benzi.

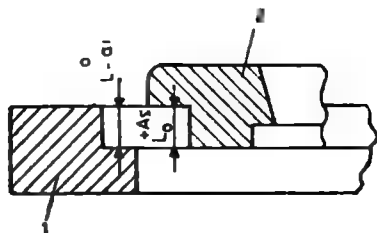
Se efectuează controlul calitativ și dimensional, efectuîndu-se și micile reparații, chituri și șlefuiuri locale.

Finisarea. La noi în țară, finisarea ferestrelor se realizează numai la stadiu de grunduire, vopsirea făcîndu-se după montarea ferestrelor în construcții. În prezent, datorită soluțiilor tehnice noi de montare în construcții a produselor gata finisate, s-au creat premisele trecerii la finisarea în fabrică.

Metodele de finisare sînt : prin pulverizare, prin imersie și pulverizarea ultimului strat, numai prin imersie, finisarea în câmp electrostatic.

La finisarea prin imersie se aplică, prin cufundarea ferestrei în bazinul de imersie, un strat de grund G 006–521, timp de 30–50 s ; se zvîntă la aer timp de 60 min ; se usucă în tunel 60...70 min la temperatura

Fig. 9.10. Modul de aplicare a toleranțelor la falțul tocului și al cercevei în vederea asigurării unei bune etanșări :
1 — toc ; 2 — cercevea.



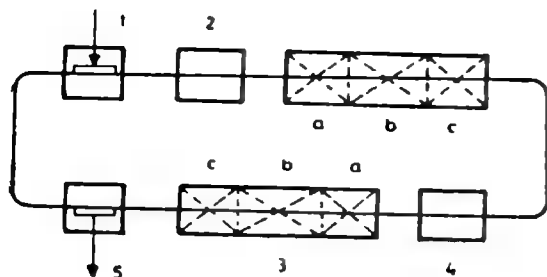


Fig. 9.11. Instalația de finisare :

1 — alimentare prin transportorul suspendat, prevăzut cu dispozitive de prindere ; 2 — bazin de grund ; 3 — tunel de uscarea ; (a — zona de uscarea ; b — zona de uscarea ; c — zona de răcire) ; 4 — bazin cu email (primul strat) ; 5 — descărcare.

de 60...70°C după care se răcește 20 min la temperatura de 25...30°C ; se aplică tot prin imersie stratul de email alchido-acrilic, cu o zvîntare de 5 min, uscarea 20 min, la temperatura de 60...70°C și răcire 10...15 min (fig. 9.11).

Ferestrele sînt așezate apoi în rastele speciale unde se păstrează minimum 24 ore, pentru uscarea completă a peliculei de vopsea.

Bazinul de imersie este compus din : cada băii, instalația de încălzire, instalația de agitare a vopselei, sistemul de control și reglare a nivelului de vopsea. Capacitatea căzii este de aproximativ 1,2 m³ pentru cercevele și de 3,6 m³ pentru tocuri la ferestrele STAS 465—79. Instalația de încălzire, formată din țevi netede, asigură încălzirea băii la 30...50°C.

Pentru deservirea băilor de imersie, se utilizează *instalația pentru încărcat piese*, formată dintr-un dispozitiv de prindere a ramelor, un sistem de trolu și cablu sau sisteme pneumatice, cu ciclu automat de funcționare. Dispozitivul cu rame coboară în bazinul de imersie și se ridică cu o viteză de 1,5...2 m/min, pentru ca pelicula să nu prezinte scurgeri.

La tunelele pentru uscat grund, circulația aerului este în sens transversal, realizată de ventilatoare axiale. Tunelele pentru uscat emailul au circulația aerului în sens longitudinal sau în spirale, realizată cu ventilatoare centrifugale.

La grunduirea prin imersie, încăperea destinată acestei operații va fi prevăzută cu uși tip ghilotină, ce vor fi în permanență închise ; operația se efectuează cu purtarea de către muncitor a mânușilor de cauciuc. Motorul electric de acționare a electropalanului montat în consolă va fi de tipul antiexploziv. Se interzice aplecarea muncitorului asupra căzii de imersie în vederea agitării manuale a grundului sau emailului ; omogenizarea soluțiilor se face cu ajutorul agitatoarelor mecanice sau pneumatice. Instalația de iluminat va fi prevăzută cu lămpi de etanșare.

În condiția finisării complete în fabrică și a livrării ferestrelor cu geamurile montate, asamblarea pe toc și montarea geamurilor se fac după finisare.

10. Fabricarea ușilor

10.1. Sisteme constructive, clasificare

Ușile sînt elemente de construcție care asigură comunicarea între diferite încăperi, precum și între încăperi și exterior.

Construcția ușilor depinde de caracterul spațiului care trebuie să fie închis, protecția lui și gradul de intensitate a circulației.

În construcția ușilor se deosebesc : *foaia ușii* sau *canatul*, ca parte mobilă ; *tocul* (căptușeala și pervaz), *organe de asamblare* și *accesorii* care permit mișcarea foii de ușă, închiderea, blocarea și asigurarea rezistenței.

Foaia de ușă este un subansamblu component al ușilor sub formă de panou, care asigură delimitarea între două spații.

Tocul este ansamblul rezultat din asamblarea montanților și traverselor, în care se montează foaia de ușă.

Căptușeala este un reper complex component al ușilor, sub formă de cutie, ramă sau panou, destinat pentru acoperirea golurilor de zidărie și a pereților în jurul ușii, în unele cazuri servind și pentru susținerea foii.

Pervazurile sînt formate din *frize* sau *șipci*.

Tocul cu căptușeala este subansamblul rezultat din asamblarea tocului și căptușelii.

Ca părți de construcție destinate închiderii și delimitării spațiului interior, ușile trebuie să asigure un anumit grad de izolare fonică și termică. La dimensionarea ușilor de intrare în clădire se ține seama de standardele existente, de soluțiile constructive ale clădirii și de normele cu privire la accesul publicului în diferite categorii de construcții.

Clasificarea ușilor se face după mai multe categorii :

- după poziția pe care au în construcție : *interioare* și *exterioare* ;
- după modul cum se deschid : *cu deschidere rabatabilă*, *batantă*, *culisantă*, *pivotantă*, *pliantă*, *turnantă* și *armonică* ;

- după numărul de canaturi : *într-un canat, în două, în mai multe canaturi* ;
- după numărul de rînduri : *simple, duble, cuplate* ;
- după construcția foii : *plină, cu geam* ;
- după modul de asamblare cu tocul : *pe toc și căptușeală, pe căptușeală* ;
- după felul închiderii pe toc : *cu falt, fără falt* ;
- după structura foii : *cu tăblii din lemn masiv ; în rame și tăblii ; din panouri celulare* ;
- după sensul de deschidere : *cu deschidere pe dreapta, pe stînga*.

10.2. Tipuri constructive de uși

Uși exterioare. Ușile exterioare se construiesc din lemn masiv, în structura rame și tăblii, elemente masive profilate și aplicate, cu ornamente variate (de arhitectură clasică, stil sau de artă populară), pline sau cu geam.

Ușile exterioare din lemn se execută la scară redusă, fiind înlocuite cu uși din metal, metal și sticlă etc.

Uși interioare. În cadrul soluțiilor constructive ale ușilor interioare se deosebesc, după structura foii : *uși din rame cu tăblii, uși cu foaia din panou celular*.

Ușile cu foi din rame cu tăblii (fig. 10.1) se construiesc în două variante : ■ *tăblii din lemn masiv ; cu tăblii din panouri de semifabricate superioare (PAL, PFL, placaj) și sticlă*.

Ponderea cea mai mare o au însă *ușile interioare cu foaia ușii executată din panouri celulare* (fig. 10.2) pline sau cu ochi de geam, finisate opac (nefurniruite), finisate transparent (furniruite) sau acoperite cu folii imitației de furnire.

Structura panoului celular constă dintr-o ramă formată din montanți și traverse, fețele din PFL care plachează rama, adaosuri interioare așezate în locurile de montare a broaștei ■■■ balamalelor, miezul celular din lamele

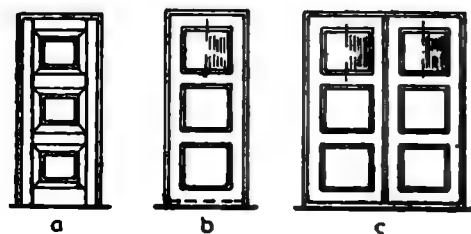
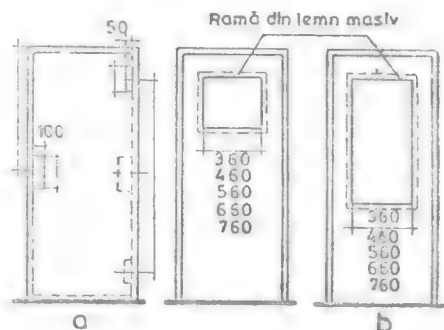


Fig. 10.1. Uși interioare cu rame și tăblii :

- — tăblii din lemn masiv ; b — tăblii din PAL, PFL sau placaj (cu geam), pentru ușă într-un canat ;
- — ușă în două canaturi.

Fig. 10.2. Uși interioare din plăci celulare ;
a — ușă plină ; b — ușă cu geam.



de PFL frînte sub un unghi de $140-150^\circ$ sau miez celular din carton tip fagure (fig. 10.3).

La ușile ce se închid pe falț se aplică bordură din lemn masiv, iar la cele fără falț, bordura este din furnir gros de 3 sau 5 mm. Ușile ce se finisează transparent vor avea suprafețele furniruite.

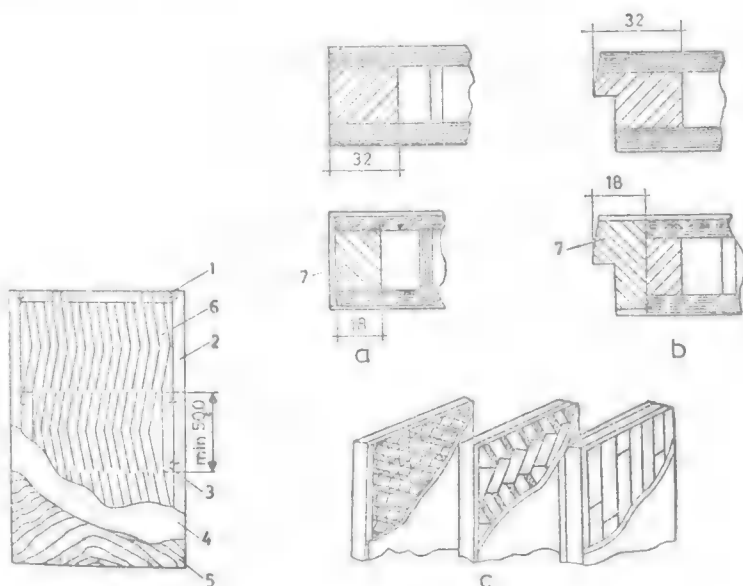


Fig. 10.3. Ușă plană celulară — structură :
 ■ — traversarea ramei ; 2 — montantul ramei ; 3 — adaos pentru montarea broaștei ; 4 — placare cu PFL dur ; 5 — furnir de față ; ■ — miez celular ; 7 — bordură (furnir) ; ■ — uși cu închidere fără falț (cu folie sau finisare opacă și furniruită ; b — uși cu închidere cu falț ; c — diverse soluții ale miezului celular (fagure, PFL frînt, șipci din lemn).

Traversele ramei foii sînt prevăzute cu orificii pentru circulația aerului printre lamele în timpul încheierii foii de ușă și servesc totodată pentru fixarea barelor metalice de transport pe linia automată de finisare.

După sistemul de închidere pe toc, detaliile acestora sînt prezentate în figura 10.4.

Dimensiunile de execuție ale tocurilor sînt :

$h = 1\ 890\text{ mm}$ cu $l = 684, 784, 884\text{ mm}$;

$h = 2\ 090\text{ mm}$ cu $l = 684, 784, 884, 994$ și $1\ 484\text{ mm}$ pentru uși în două canaturi.

Uși batante. Ușile batante se folosesc în spații unde circulația interioară se face în flux intens. Acestea se construiesc numai în dublu canal, pentru a asigura circulația în ambele sensuri. Foile se montează numai pe toc și pentru acționarea lor se folosesc balamale speciale cu arc, numite *balamale batante*. Este o condiție obligatorie ca foile de uși batante să fie prevăzute cu geamuri, pentru a se observa circulația în ambele sensuri. La pereții groși, tocul este completat cu căptușeală.

Uși glisante. Atunci cînd spațiul încăperilor nu permite rabatarea foii de ușă, se folosesc uși glisante care se deplasează lateral. Pot fi cu glisare în interiorul peretelui sau în exterior. Pot fi într-un canal sau în două canaturi, cînd glisează în sensuri opuse.

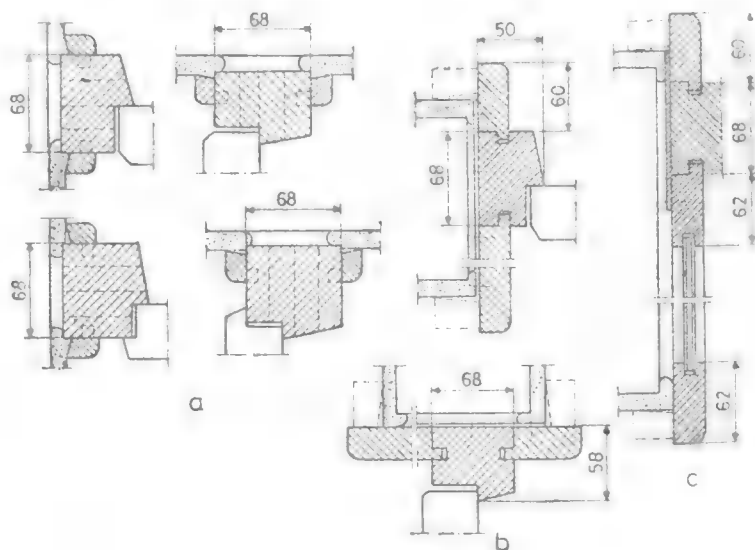


Fig. 10.4. Detalii de închidere a ușilor pe toc :

a — uși pe toc cu și fără falț ; b — uși pe toc și căptușeală ;
c — căptușeală pentru pereți groși.

10.3. Tehnologia de fabricare a ușilor

Tehnologia de fabricare a ușilor este organizată pe două linii distincte de fabricație : *linia tocurilor din lemn masiv sau lamelat* și *linia foilor de uși din panouri celulare*.

Tehnologia de fabricare a tocurilor în structura lamelată. Tocurile de uși, datorită dimensiunilor mari și profilului cu falț și pentru economisirea materialului lemnos de sortimentație calitativ superioară se pot executa în structură lamelată.

Structura lamelată, sub formă de bloc de lamele, se realizează din lamele, prin încheierea în lungime și grosime a acestora, debitate anterior, în dimensiuni corespunzătoare.

Înnădirea în lungime se face prin simplă așezare cap la cap a lamelor.

Lamelele trebuie să satisfacă următoarele condiții : calitate superioară, lungimea minimă 300 mm și umiditatea 7...11%.

Aplicarea adezivului pe o parte sau pe ambele părți ale lamelor se execută cu ajutorul unei mașini de aplicat adeziv cu valțuri.

În general, pe prima lamelă de la marginea orientată spre muncitor nu se aplică adeziv, iar celelalte lamele pe care este aplicat adeziv pe o parte sînt așezate paralel cu ea, pînă la completarea profilului cu numărul de lamele cerut, în cazul cînd numărul de lamele este par (fig. 10.5). În cazul unui profil cu un număr impar de lamele, se pot așeza intercalat o lamelă fără adeziv și o alta cu adeziv aplicat pe ambele fețe, pînă la realizarea profilului ales.

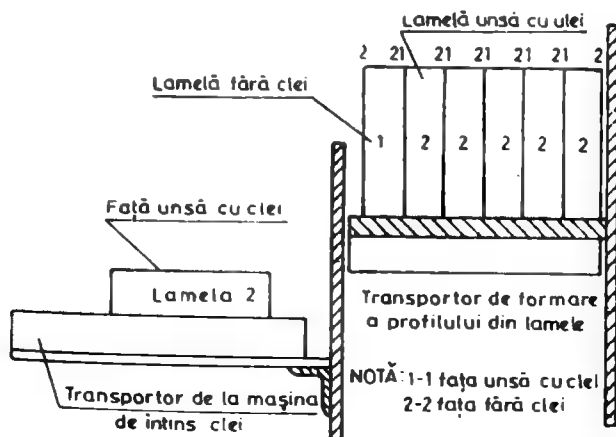


Fig. 10.5. Modul de formare a blocului lamelat pentru elemente de tocuri.

Lamelele se culeg de pe banda transportoare care le aduce de la mașina de aplicat adeziv și se așază pe banda transportoare a presei cu încălzire cu curenți de înaltă frecvență (CIF), unde urmează să se formeze blocul lamelat.

Procesul de realizare a blocurilor lamelate trebuie să respecte următorii parametri :

- viteza benzii de transport 4...4,3 m/min ;
- consum specific de adeziv 130...150 g/m² ;
- durata de folosire a cleiului de la preparare să nu depășească

2 ore.

Tehnologia de fabricare a foi de ușă în structură celulară. Pentru a se stabili specificul variantelor tehnologice, la fabricarea foilor de ușă în structură celulară, se va lua în considerare structura foilor de ușă — modul de închidere pe toc și modul de finisaj.

După structură, foile de uși pot fi :

- cu structură celulară din lamele frînte din PFL ;
- cu structură celulară din hîrtie fagure ;
- cu structură celulară cu miez spongios din material plastic.

Tehnologia formării structurii este, în general, aceeași, cu mici deosebiri privind tehnica montării miezurilor.

După modul de închidere pe toc, foile pot fi *cu falț și fără falț*.

Sub acest aspect foile de uși vor fi bordurate pe canturile longitudinale cu borduri din lemn masiv pentru cele cu falț și furniruite pe canturi cu fîșii din furnir gros de 3...5 mm, pentru foile fără falț.

În funcție de finisaj foile de uși pot fi :

- nefurniruite și vopsite opac ;
- nefurniruite și texturate ;
- furniruite, cu furnire estetice și finisate transparent ;
- acoperite cu folii, imitație de furnire din PVC-nefinisate ;
- acoperite cu folii imitație de furnire din hîrtie subțire, lăcuite.

După aceste variante de finisaje, se vor aplica și tehnologii de finisare specifice : vopsire, prin turnare, texturare, lăcuire.

Formarea foi de ușă. Pentru formarea foi de ușă, montanții ramelor, traversele, adaosurile, fețele din PFL și structura celulară (lamele din PFL sau structuri fagure din hîrtie) se aduc la linia de formare sub formă de semifabricate.

Formarea ramei foi de ușă se realizează prin asamblarea montanților și traverselor, prin prinderea la capete cu ajutorul unor cleme ondulate sau agrafe din metal. Plăcile din PFL, două câte două, așezate față la față se trec prin mașina de aplicat adeziv cu valțuri. Una din plăci este luată și așezată cu fața cu adeziv peste rama foi de ușă și fixată prin capsare. Se întoarce rama cu 180° și se așază cu fața pe transportor. În golul ramei se introduc structura celulară și adaosurile pentru accesorii metalice (broască și balamale), se fixează a doua placă din PFL și se consolidează prin capsare.

Foia de uşă înaintează pe transportorul cu bandă şi se introduce în dispozitivul de încărcare al preseii multietajate. După completarea numărului necesar de foi de uşă, acestea sînt introduse automat în presă şi se presează. Regimul de presare este : presiunea specifică de 12 daN/cm² temperatura de 90 ... 110°C, durata de presare de 6 min. După încheierea ciclului de presare, presa se desface şi foile de uşi sînt preluate automat de descărcător, iar prin intermediul unui lift hidraulic care menţine nivelul stivei la nivelul platformei de descărcare, presa se descarcă, apoi stiva este trecută prin intermediul unui transbordor pe transportoare cu role libere, unde se formează stocul tehnic necesar condiţionării.

Prelucrarea mecanică a foilor de uşă. După condiţionare, stivele sînt transportate la un lift hidraulic, care alimentează agregatele de frezat canturi şi aplicat borduri (fig. 10.6).

Foile de uşi 1 sînt formatizate cu ajutorul unui circular dublu 2, montat chiar pe cadrul de rezistenţă al agregatului. În continuare se frezează, 3, şi se aplică clei pe canturile panoului foii de uşă cu ajutorul cilindrilor pentru întins clei 4. Transportorul cu lanţ, 5, conduce foaia de uşă prin agregat, iar fixarea uşii în timpul aplicării şi presării bordurilor se realizează cu ajutorul unor pistoane pneumatice 6. După realizarea presiunii, intră automat în funcţiune staţia de curenţi de înaltă frecvenţă 7, care, cu ajutorul electrozilor realizează uscarea în timp de 10 ... 15 s, cu un curent de 1 A. Întreruperea este automată şi presiunea asupra bordurii încetează. După presare se realizează operaţia de frezare plană 8, a bordurii la nivelul panoului. Pentru înclieiere se utilizează adeziv pe bază de acetat de polivinil (aracet E sau aracet Ec). Foaia de uşă este evacuată din agregat prin împingere de către foaia următoare.

Ca măsuri de protecţia muncii, la maşinile agregat de aplicat borduri, cu curenţi de înaltă frecvenţă, trebuie să se respecte următoarele : se va opri în mod obligatoriu generatorul cu 15 min înainte de oprirea maşinii ; vasele de clei se vor alimenta numai cînd instalaţia este oprită ; pentru orice defectare trebuie oprită instalaţia, iar efectuarea reviziei se face de personalul de specialitate ; se interzice curăţirea zonei de glisare a căruciorului în timpul funcţionării instalaţiei.

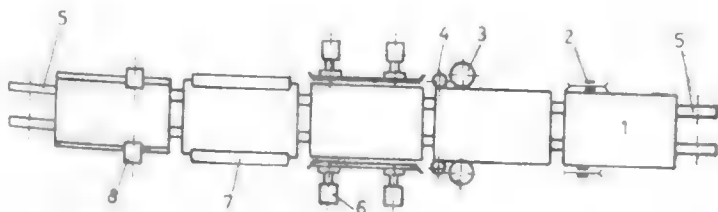


Fig. 10.6. Schema tehnologică de bordurare a foilor de uşi.

În continuare, foile de uși bordurate sau furniruite pe cant se șlefuiesc pe ambele fețe, printr-o șlefuire de calitate cu abraziv pe suport HE — tip 21...40 (60) la mașini de șlefuit cu cilindri și înfășurarea hirtiei abrazive în spirală.

În urma șlefuirii fețelor, foile de uși ce urmează a fi furniruite se transportă la presă. Aici, sînt trecute prin mașina de aplicat adeziv, se formează pachetele așezîndu-se reperele de furnir pe ambele fețe ale foilor de uși. Pachetele au între ele plăci de aluminiu cu care sînt introduse în presă și presate. Presele sînt de tipul hidraulic-multietajate, avînd parametrii regimului de furniruire: presiunea 6 — 8 daN/cm², temperatura 105...110°C, durata presării 6 minute.

După furniruire și condiționare 24...48 ore, foile de uși se trec la *agregatul de formatizat pe patru laturi* și apoi sînt conduse la *agregatul de frezare a locașurilor pentru accesorii*. La aceste agregate manipularea se face cu transportoare cu ventuze cu vid. La stivuirea cu dispozitiv cu vid se interzice staționarea muncitorilor în zonele de lucru ale acestora, nu se vor face reparații de întreținere în timpul funcționării.

Mașina agregat pentru frezarea locașurilor pentru accesorii este o mașină combinată pentru găurit și frezat, capabilă să execute găurile și scobiturile necesare montării balamalelor, broaștelor și mînerelor. Mașina se compune dintr-un batiu, ~~masă~~ de lucru, rigla de poziționare, dispozitive cu aer comprimat, suporturi reglabile, mecanisme de găurit și frezat verticale, mecanisme de găurit și frezat reglabile. Capetele de găurit și frezat sînt acționate de motoare electrice individuale. Mașina poate executa scobituri cu lungimea maximă de 250 mm și găuri cu adîncimea maximă de 110 mm, în panouri avînd o grosime pînă la 65 mm.

Foile de uși cu goluri pentru geam se trec la *mașina de frezat golul de geamului* (fig. 10.7).

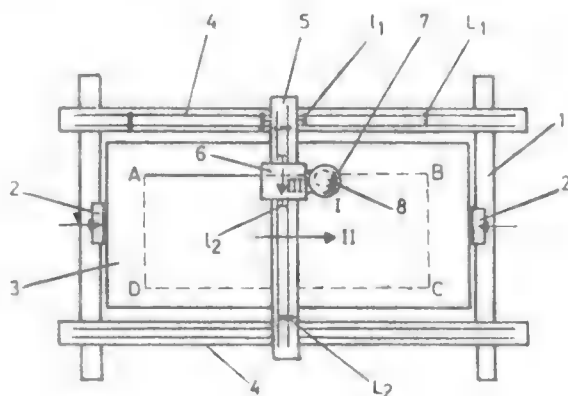


Fig. 10.7. Schema de funcționare a mașinii pentru frezat golul de geam în uși.

Mașina pentru frezat golul de geam la uși are un ax superior care lucrează după un program stabilit. Această mașină are un batiu 1 executat din profile metalice și prevăzut cu dispozitivele 2 care strâng și fixează foaia de ușă 3 pe suportul batiului.

În batiu sînt montate două căi de rulare paralele 4, în lungul cărora se poate deplasa traversa-portal (mișcarea II). Pe traversa 5 este montată sania portsculă 6 care poate efectua o mișcare de deplasare în lungul traversei (mișcarea III). Sania 6 susține motorul electric 7, pe axul căruia se montează scula 8 (mișcarea I) cu turația de 18 000 rot/min.

Cu ajutorul limitatoarelor de cursă L_1 , se limitează cursa traversei portal 5, pe căile de rulare 4, în funcție de lungimea golului de geam, iar cu limitatoarele L_2 se limitează cursa saniei portsculă 6 de-a lungul traversei portal 5, în funcție de lățimea golului de geam.

În timp ce traversa portal 5 se deplasează (mișcarea II), în lungul căilor de rulare 4 (pe distanța AB), freza va tăia panoul în lung. Când freza ajunge în punctul B , contactorul I_1 atinge limitatorul de cursă L_1 , și traversa portal 5 se oprește. În același timp însă pornește (în mișcarea III) sania 6, în lungul traversei 5, iar freza prelucrează golul de geam pe porțiunea BC , pînă cînd contactorul I_2 atinge limitatorul de cursă L_2 și oprește mișcarea. La fel se execută frezarea (decuparea) golului de geam și pe porțiunile CD și DA .

Reglarea mașinii pentru lucru constă în reglarea poziției suporturilor de strîngere 2 în funcție de dimensiunea foilor de uși și reglarea poziției limitatoarelor de cursă L_1 și L_2 potrivit dimensiunilor golului de ușă. Mașina descrisă poate freza goluri de pînă la $1\,750 \times 800$ mm, în foi de uși cu dimensiunile maxime de $2\,300 \times 1\,050$ mm.

Toate foile de uși trec la șlefuirea fețelor, la mașini de șlefuit cu bandă lată, șlefuirea furnirului făcîndu-se cu granulația 80...100 (120). Urmează un control calitativ, de unde sînt trecute la finisaj.

Finisarea foilor de uși în structură celulară se realizează pe linia de finisare automată.

Înainte de introducerea în secția de finisare, foilor de uși li se aplică la capete barele speciale de transport.

Instalația de finisare (fig. 10.8) este formată dintr-o serie de utilaje montate în linie, care realizează complet procesul finisării.

Procesul finisării începe cu desprăfuirea foii pe ambele fețe, la trecerea acesteia printr-un desprăfuitor prevăzut cu cilindri perie și cu un exhaustor puternic. După desprăfuire ușa este introdusă în tunelul de preîncălzire. Transportorul cu lanț lucrează într-un ciclu de 32 s, din care 20 s constituie timpul de repaus, iar restul de 12 s timpul de transport. Lungimea tunelului de preîncălzire corespunde cu două cicluri, deci durata de preîncălzire este de 64 s. Tunelul de preîncălzire este construit din plăci de aluminiu.

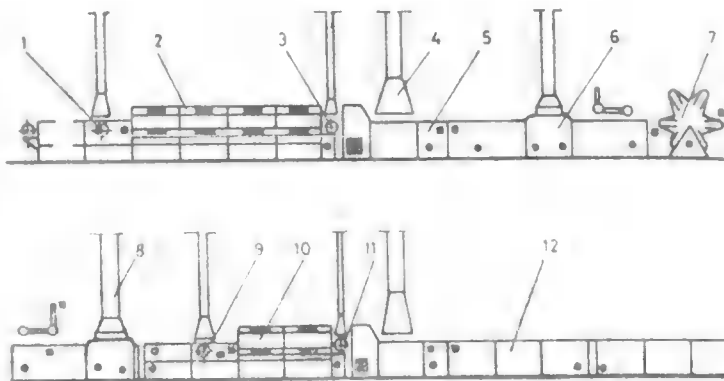


Fig. 10.8. Schema instalației de finisare a foilor de uși :

1 — desprăfuitor cu cilindri ; 2 — tunel de preîncălzire ; 3 — mașină de aplicat grund cu valțuri ; 4 — hote de absorbție a exhaustului ; 5 — tunel de răcire ; 6 — mașină de șlefuit cu cilindri perie ; 7 — dispozitiv automat pentru întoarcerea ușii ; 8 — mașină de șlefuit cu cilindri perie ; 9 — desprăfuitor ; 10 — tunel de încălzire înainte de lăcuire ; 11 — mașină de aplicat lac cu valțuri ; 12 — tunel de uscare-răcire.

Încălzirea tunelului se face cu un sistem electric de lămpi cu radiații infraroșii (24 buc.). Temperatura tunelului se poate regla cu ajutorul unor termostate. În tunel se realizează o temperatură de $350 \dots 360^{\circ}\text{C}$. Această temperatură asigură încălzirea suprafețelor foilor de ușă în decursul celor 64 s, pînă la temperatura de $90 \dots 100^{\circ}\text{C}$, necesară în momentul turnării grundului termoreactiv, pentru catalizarea reacției de policondensare (uscare) a grundului. Măsurarea temperaturii în tunelul de preîncălzire se efectuează cu ajutorul unor termocuple așezate în diverse zone ale tunelului.

Foia de ușă încălzită la $90 \dots 110^{\circ}\text{C}$, la sfîrșitul ciclului, iese din tunelul de preîncălzire și trece prin mașina de aplicat grund de îmbibare. Aplicarea grundului pe suprafețele plane ale foilor de uși se face prin intermediul valțurilor de aplicare ale mașinii. Pe canturile foi, grundul se aplică prin pulverizare cu ajutorul a două pistoale, care intră automat în funcțiune, în momentul cînd ușa trece prin fața lor. Presiunea aerului folosit la pulverizare se reglează la $21,5 \cdot 10^5$ Pa. Pulverizatoarele se așază astfel încît distanța dintre duză și suprafața de pulverizat (bordura ușii) să fie de circa 25 cm. Consumul specific de grund este de 45 g/m^2 pentru suprafețele plane și 15 g/m^2 pe suprafețele bordurilor.

Transportorul următor, care preia ușa, lucrează cu două viteze. Astfel, după mașina de aplicat grund, ușa trebuie transportată cu o

viteză mai mare decât prin mașina de aplicat grund ; în felul acesta se evită scurgerea grundului la capătul ușii, care iese ultimul din mașină. Transportarea foii de ușă în tunelul de uscare se face cu viteză mai redusă. Schimbarea vitezei de transport la ieșirea din mașina de aplicat grund se asigură cu două întrerupătoare cap de cursă acționate de sistemul de transport al ușilor. Durata parcurgerii tunelului de uscare este de 5...7 s, timp în care foaia de ușă pătrunde într-o mașină de șlefuit cu cilindri perie.

Șlefuirea se realizează pe o singură față a foii. Cilindrii perie sînt construiți din fibre de bessina (arbore tropical). Diametrul cilindrilor perie este de 305 mm, iar turația de 700...900 rot/min.

Pentru șlefuirea celei de-a doua fețe, foaia de ușă este întoarsă cu ajutorul unui dispozitiv de întoarcere, acționat automat chiar de foaia ușii, prin intermediul unui contactor de capăt de cursă, urmînd apoi șlefuirea celeilalte fețe. Urmează o desprăfuire, o preîncălzire și aplicarea lacului termoreactiv pe suprafață. Timpul de trecere prin tunelul de preîncălzire este de 32 s, iar temperatura realizată în tunel este de 140°C.

Pentru aplicarea lacului se va realiza o vîscozitate a acestuia de 20...25 s prin cupa \varnothing 4 mm, la 20°C. Construcția mașinii de aplicat lac este identică cu cea a mașinii de aplicat grund. Consumul specific de lac este de 60 g/m² suprafață plană.

După lăcuire, foaia de ușă este condusă în tunelul de uscare, prevăzut cu un exhaustor puternic, pentru evacuarea vaporilor de solvenți degajați în timpul uscării. Timpul de străbătare a tunelului este de circa 9 min.

La finisarea foilor de uși, muncitorii vor fi echipați cu mănuși și haine de protecție ; se interzice acționarea cu mîna ; se aplică normele de evitare a intoxicațiilor ; se interzice depozitarea în secție a unor cantități mari de lac sau grund ; buteliile de bioxid de carbon destinat stingerii incendiului se vor verifica periodic ; accesul la instalația de bioxid de carbon să nu fie blocat.

În ultimul timp se utilizează foarte mult finisarea opacă a foilor de uși prin texturare, care prin aplicarea unor straturi de vopsea colorate diferit, cu reproducerea nuanțelor unor specii lemnoase, prezintă un finisaj superior, imitînd aspectul lemnului de diferite specii, fără a mai folosi furnire, care sînt materiale deficitare (fig. 10.9).

Pentru acoperirea foilor de uși cu folii imitație de furnire prin cașerare, se folosesc instalații speciale pentru întinderea uniformă a foliilor

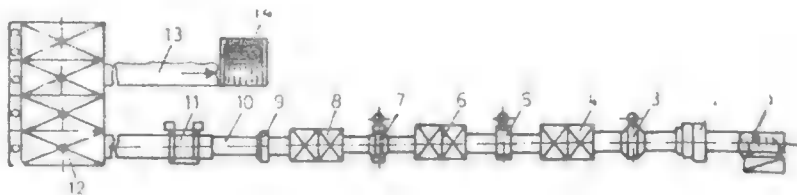


Fig. 10.9. Linia de finisare a foilor de uși celulare prin texturare ;
 1 — alimentator cu ventuze ; 2 — mașină de șlefuit și periat ; 3 — mașină cu valțuri pentru aplicat culoarea de bază ; 4 — tunel de uscare cu raze infraroșii ; 5 — mașină cu valțuri pentru texturare (o culoare) ; 6 — tunel de uscare cu raze ultraviolete (UV) ; 7 — mașină de texturare pentru a doua culoare ; 8 — tunel de uscare cu raze ultraviolete ; 9 — desprăfuitor ; 10 — transportor ; 11 — mașină de turnat lac ; 12 — tunel de uscare cu aer cald ; 13 — transportor de evacuare ; 14 — stivuitor automat.

și presarea acestora. În cazul acoperirii foilor de uși cu folii imitație de furnire, foile de uși trebuie să fie foarte bine calibrate. Acoperirea se face cu instalații automate care aplică folia pe una din fețe și pe canturi, apoi pe a doua față sau concomitent pe fețe și cant.

După efectuarea unui control calitativ final, foile de uși sînt așezate în rastele, de unde urmează expedierea lor.

11. Fabricarea caselor prefabricate din lemn

11.1. Structura caselor prefabricate din lemn

Casele prefabricate din lemn sînt construcții din lemn și materiale pe bază de lemn, amenajate astfel încît să asigure interioare în care să se desfășoare activități de viață și odihnă ale oamenilor, în mod permanent sau temporar.

Sub aspect funcțional, casele prefabricate pot asigura activități de deservire (tonete, moteluri, restaurante, cabane turistice, cabane camping) sau de desfășurare a unei vieți familiale, cu încăperi cu funcționalitate bine definită (dormitor, cameră de zi, bucatărie, oficiu, debara, grup sanitar, hol).

Sub aspect constructiv, casele prefabricate sînt construcții realizate prin asamblare și montarea la locul amplasamentului a unor repere simple sau complexe, fabricate industrial, finisate și cu amenajări interioare, date de cerințele funcționale.

Din punct de vedere al categoriilor de montaj, casele prefabricate pot fi cu *montaje fixe*, pentru utilizări permanente, și cu *montaje semi-fixe și demontabile*, pentru utilizări temporare.

Construcția de ansamblu a unei case prefabricate este prezentată în fig. 11.1, avînd următoarele subansambluri principale:

— *Acoperișul*, format din *învelitoare*, *elemente de rezistență* și *elemente de formă*. Învelitoarea se realizează din diferite materiale. Ea este susținută de repere portante ca *astereala și șipșile de astereală*. Elementele de rezistență sînt *fermele de cîmp*, *fermele timpă*, iar elementele de formă sînt *cosoroaba și pizia*. Acoperișurile caselor prefabricate din lemn se execută cu pantă mică, pînă la 1 : 3, cînd se învelesc cu panouri, carton asfaltat, sau cu pantă mai mare dacă se folosesc alte materiale de învelitori (șindrilă, țiglă).

— *Panourile de pereți*, pline, cu goluri pentru ferestre și uși, cu instalații electrice sau sanitare, se construiesc de obicei sub formă de rame

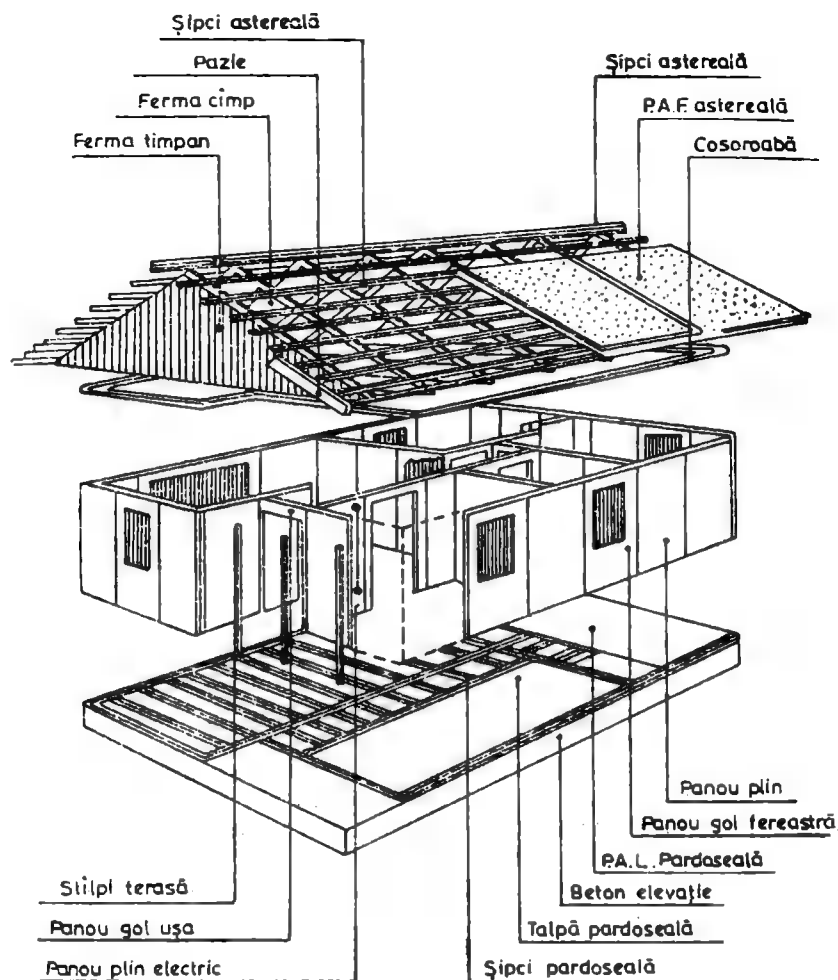


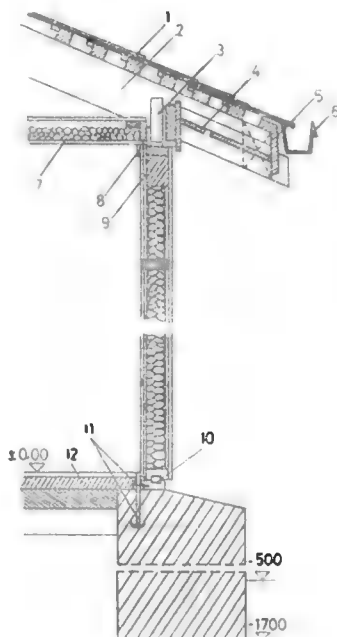
Fig. 11.1. Structura de ansamblu a unei case prefabricate.

dublu placate ; placarea se face cu PAL, PFL, iar rama din cherestea de rășinoase. Interiorul panoului poate fi gol (strat de aer) sau umplut cu materiale termoizolante (vată minerală, PFL poros, polistiren expandat etc.).

— *Centura de rezistență (talpa)*, realizată din elemente masive, de obicei sub formă de ramă cu lonjeroane (tălpi) și traverse de capăt și intermediare, cu rol de fixare a construcției de sol și de susținere a panourilor de pereți și a pardoselii.

Fig. 11.2. Secțiune de structură la o casă prefabricată :

1 — învelitoare; 2 — fermă; 3 — legătură metalică; 4 — streașină; 5 — paze; 6 — jgheab; 7 — panou de tavan; 8 — talpă superioară; 9 — panou de perete; 10 — talpă inferioară; 11 — ancoră betonată; 12 — placă de beton.



— *Pardoseala*, realizată în sistem clasic, din parchete sau sub formă de panouri în structură de rezistență, în special pentru a rezista la încovoiere și uzură.

— *Repere masive* ca : stâlpi, balustradă, montanți, elemente de mascare, șipci de acoperire, rigle, baghete de asamblare și de colț, per-vazuri pentru pardoseală, plintă etc.

În fig. 11.2 este prezentată secțiunea de structură pe verticală a unei case prefabricate.

11.2. Elementele de construcții din lemn

Panouri pentru pereți și planșee. Atât pentru casele prefabricate cât și în cazul unor pereți ușori despărțitori în clădiri, structura pereților sub formă de panouri prefabricate este formată dintr-un schelet în formă de ramă, cu traverse intermediare placate pe ambele fețe. În unele cazuri panourile sînt realizate în grosime numai din grosimea semifabricatelor.

Evolutiv, panourile s-au realizat din : rame placate cu scînduri fîlșuite și cu material izolator termic în interior ; panouri din PAL

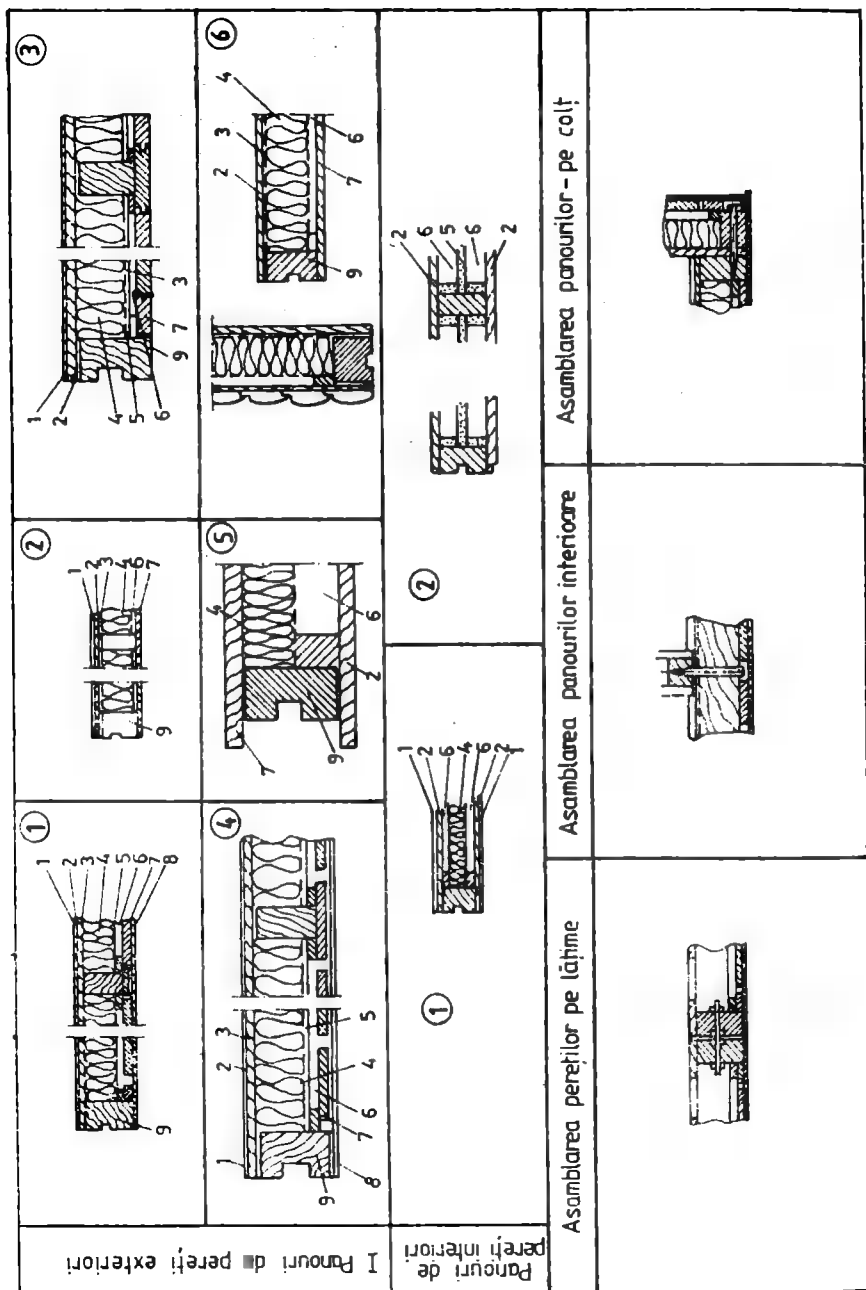


Fig. 11.3. Structura panourilor și modul de asamblare :

1 — righips ; 2 — PAL ; 3 — folie de polietilenă ; 4 — plăci de vată minerală ; 5 — PFL dură ; 6 — gol de aer distanțat prin șipci ; 7 — placare ; 8 — placă de azbociment ; 9 — rama panoului.

prin extrudare (palex) cu borduri de rășinoase pe canturi ; panouri duble din PAL triplustratificat sau structurat și panouri din rame placate cu PFL.

Pentru casele prefabricate, construite în țara noastră, structurile panourilor și modul de asamblare sînt prezentate în fig. 11.3.

Pentru pereții despărțitori, soluțiile constructive nu diferă față de cele ale panourilor de pereți exteriori, decît prin eliminarea sistemelor de izolație hidrofugă și prin simetria structurii.

La pereții despărțitori interiori, cît și pentru pereții exteriori pentru construcții demontabile temporare se utilizează structuri ușoare ale panourilor, cu placarea cu PFL. Pereții din PFL se pot executa în variante ca : perete alcătuit din două schelete independente, între care se așază PFL poros sau alt material fono- și termoizolator rigid placat cu PFL dur și perete alcătuit dintr-un schelet placat pe o parte cu PFL dur, iar pe cealaltă parte cu plăci poroase peste care se aplică plăci semidure sau dure (fig. 11.4).

Riglele scheletului sînt din rășinoase, fag, stejar sau alte esențe de lemn. Plăcile din fibre de lemn poroase se aplică liber, iar cele dure prin înclieiere cu adeziv movirom sau prenadez.

Pentru concepția unei case cu interioare definite prin proiectare și structură modulată, asamblarea pereților interiori se efectuează prin montajul lor în ansamblul construcției, prin legături rigide cu pereții de exterior și pe scheletul de rezistență al centurii de bază (fig. 11.5).

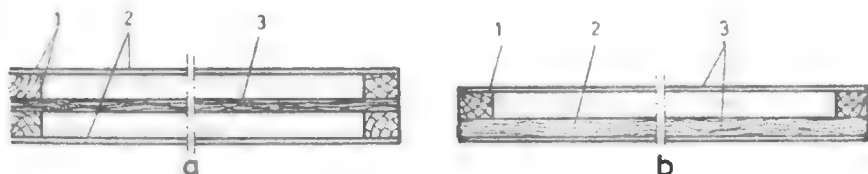


Fig. 11.4. Panouri de pereți din PFL :

- — panou de perete din PFL cu schelet dublu ; 1 — rama panoului ; 2 — PFL dur ; 3 — PFL poros ;
- b — panou de perete din PFL, cu schelet simplu ; 1 — rama panoului ; 2 — PFL dur ; 3 — PFL poros.

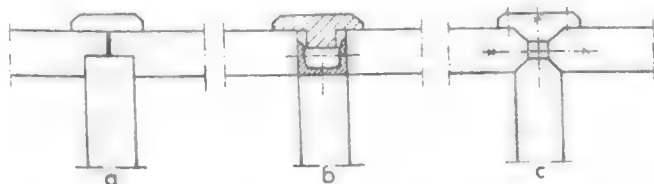


Fig. 11.5. Montajul pereților intermediari în sistem fix :

- a — variantă de asamblare cu falț ; b — variantă cu montant din profil metalic ; c — variantă de asamblare cu stâlpișor din lemn și șuruburi.

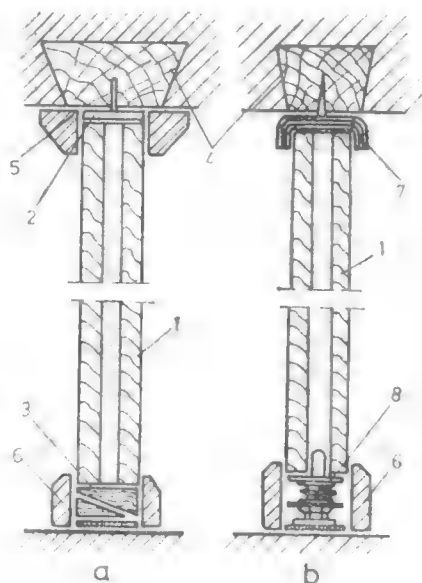


Fig. 11.6. Montajul pereților intermediari în sistem demontabil :

a — montarea panourilor pe pardoseală prin rigidizarea cu accesorii — pene de lemn; b — montarea panourilor pe pardoseală prin rigidizare cu șuruburi cu arc;

1 — panou; 2 — bandă de etanșare; 3 — pene de lemn; 4 — ghermele; 5 — frize de etanșare la plafon; 6 — pervaz la dușumea; 7 — profil din lemn stratificat sau PVC; 8 — șurub cu arc.

Pentru concepția unui interior deschis cu împărțire după dorință sau funcționalitate temporară, soluția este montarea pereților pe panouri de pardoseală, prin rigidizarea cu accesorii — pene de lemn sau șuruburi cu arc (fig. 11.6). Cu ajutorul acestor accesorii se realizează ridicarea panoului pînă la alipirea acestuia cu planșeul superior. Rostul dintre planșeu și perete se acoperă cu ipsos și se maschează cu pervazuri prinse în cuie în perete și pardoseală sau plafon sau, într-o altă variantă, printr-un profil de material plastic (PVC), sau placaj mulat.

Elemente de rezistență. Elementele de rezistență — *grinzile și fermele* — se realizează din elemente de lemn masiv, îmbinate între ele sau în structuri înclieate.

Tipurile de grinzi pot fi cu secțiune dreptunghiulară sau pătrată sau grinzi cu secțiune dreptunghiulară variabilă (fig. 11.7, a), precum și structuri în dublu T (fig. 11.7, b). Un sistem constructiv de mare rezistență este structura chesonată în secțiuni triunghiulare, dreptunghiulare și dublu T (fig. 11.7, c). Structurile lamelate pot fi pe direcție orizontală sau verticală (fig. 11.7, d).

Fermele sînt ansambluri spațiale, triunghiulare, pentru realizarea pantei acoperișurilor. Fermele sînt de două feluri: *ferme de cîmp* și *ferme timpan* (de capete). Fermele timpan sînt placate pentru realizarea închiderii părților de capete ale acoperișurilor. Fermele se execută cu deschideri corespunzătoare lățimilor normale ale caselor prefabricate. Îmbinările în noduri se realizează cu ajutorul ecliselor, prin cuie și șuru-

Fig. 11.7. Tipuri constructive de grinzi :

■ — tipuri constructive de grinzi cu secțiune dreptunghiulară; 1 — secțiune dreptunghiulară; 2 — secțiune pătrată; 3 — secțiune dreptunghiulară variabilă; b — tipuri de grinzi în secțiune dublu T; 1 — cu talpă și baghete triunghiulare; 2 — cu talpă și baghete dreptunghiulare; 3 — cu talpă de secțiune trapezoidală; c — tipuri de grinzi cu structură chesonată; 1 — cheson triunghiular; 2 — cheson dreptunghiular; 3 — cheson în dublu T; ■ — dublu cheson dreptunghiular; 1' — placare; 2' — tălpi; d — grinzi în structuri lamelate; 1 — cu lamele paralele cu talpa; 2 — cu lamele perpendiculare pe talpă.

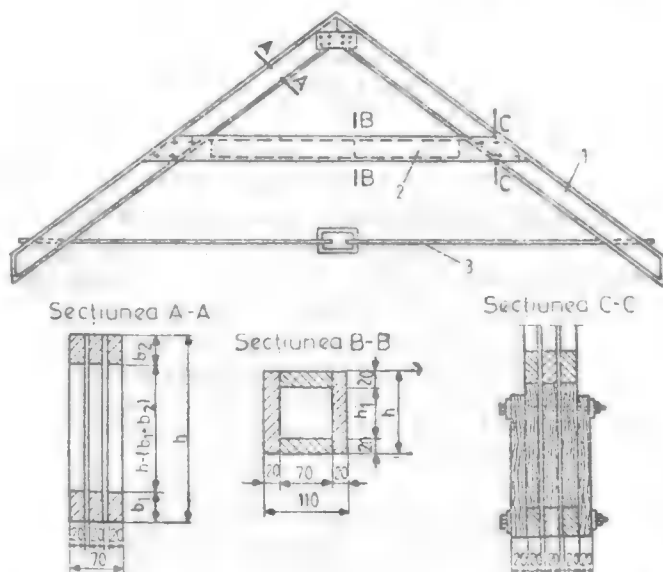
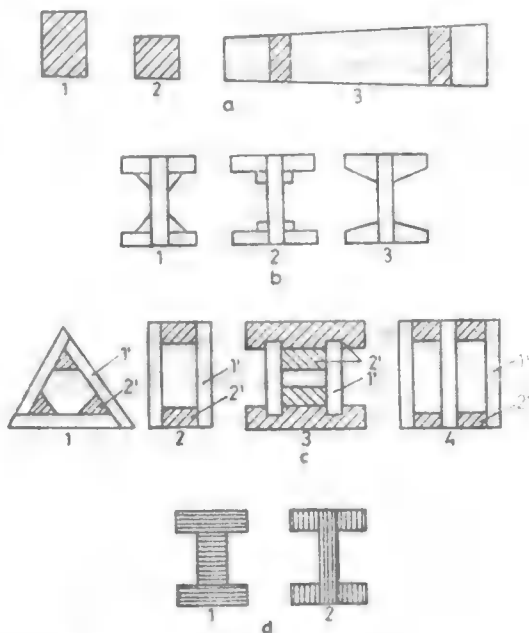


Fig. 11.8. Fermă realizată din cherestea cu miez din PFL: 1 — elemente de pantă; 2 — talpă chesonată; 3 — tirant din oțel beton.

buri cu cap bombat. La executarea anumitor părți componente ale elementelor de rezistență pentru acoperișuri, se pot folosi și *plăcile din fibre de lemn*. Aceste plăci se folosesc la alcătuirea inimii elementelor în formă de dublu T sau cheson. Tălpile se execută din cherestea de rășinoase sau fag. Pentru înclieiere se utilizează adezivi rezistenți la apă, cu priză la rece (rășini sintetice fenolformaldehidice tip RSD) și o presiune de $5 \cdot 10^5$ Pa. Pentru consolidare se prevăd elemente din cherestea de rășinoase. Un exemplu de fermă realizată din cherestea și plăci din fibre de lemn este prezentat în fig. 11.8.

11.3. Tehnologia utilizării PAL și PFL în construcțiile din lemn

Utilizarea PAL. Utilizarea plăcilor din aşchii de lemn în construcții este dependentă de o serie de proprietăți fizico-mecanice ale acestor plăci, precum și suprafața mare ce o oferă ; în același timp este necesară corectarea unor dezavantaje pe care le prezintă acestea. Măsurile se referă la mărirea rezistenței canturilor, acoperirea rosturilor, protecția împotriva umidității, a focului și distrugerii de către ciuperci și insecte.

Protecția canturilor se face cu borduri din cherestea de stejar, fag, mase plastice sau chiar metale.

Acoperirea rosturilor se realizează prin astupare cu chit pe bază de acetat de vinil. Pentru rosturi aparente — decorative — acoperirea se va face cu baghete din material plastic, metal, placaj, plăci din fibre de lemn sau șipci din lemn.

Contra umezirii se vor lua următoarele măsuri :

- se vor folosi numai plăci hidrofugate în fabricație ;
- se vor proteja canturile prin aplicare de lemn masiv cu adeziv ;
- fețele se vor proteja prin vopsele rezistente la intemperii, cum sînt cele pe bază de acetat de polivinil, alchidal sau clorcauciuc.

Contra focului, în toate cazurile, se va face tratarea ignifugă, înainte de finisarea elementelor. Suprafețele expuse la exterior se tratează cu produsul I 107-30, în cazul finisării opace și cu fosfat diamoniu la finisarea transparentă. Suprafețele expuse la interior se tratează cu produsul antifoc I 107-1 și I 107-25 dacă se finisează opac și cu fosfat diamoniu la finisarea transparentă.

Fosfatul diamoniu se întrebuițează în soluții apoase cu concentrație 20% în mai multe straturi, pînă se ajunge la consumul de circa 2 kg soluție pe m^2 ; fiecare strat nou se aplică după uscarea celui anterior.

La plăcile extrudate cu goluri se execută acoperirea golurilor la capete pe 350 mm lungime, cu amestec de zgură cu bicarbonat de sodiu în proporție de 10%, cu dopuri de lemn sau șipci.

În condiții climatice obișnuite, un atac din partea vătămătorilor biologici nu are loc. Plăcile sau elementele de construcții din plăci trebuie ferite de umiditate ridicată.

Finisarea elementelor de construcții din plăci din aşchii de lemn poate fi : *transparentă, opacă cu luciu semioglindă* sau *opacă mată*, precum și prin alte mijloace în afara peliculelor de vopsele sau lacuri.

— *Finisarea transparentă* ■ pereților interiori, cu luciu semioglindă, se realizează prin pulverizarea lacului de clorcauciuc în straturi succesive. Între straturi se realizează șlefuirea cu hîrtie abrazivă cu granulația 180...240. Se mai utilizează lacul alchidal, prin pulverizare în 2...3 straturi cu uscare intermediară și șlefuire cu hîrtie abrazivă cu granulația 220...280.

— *Finisarea opacă cu luciu semioglindă* se realizează cu email clorcauciuc E 104-2, fără grunduirea suprafețelor. Operațiile de finisare sînt : chituirea rosturilor cu chit de cuțit C 895-2 în 1...2 straturi, cu uscări și șlefuiuri intermediare cu hîrtie abrazivă, cu granulația 220...280, pulverizarea emailului E 104-2, în două straturi, cu uscare și șlefuire. Se poate face și cu email alchidal.

— *Finisarea opacă mată* se realizează cu vopsele pe bază de acetat de polivinil și cuprinde următoarele operații : aplicarea chitului de cuțit pe bază de acetat de polivinil, uscarea și șlefuirea cu hîrtie abrazivă cu granulație 180...220 ; aplicarea prin pulverizare ■ chitului diluat cu apă, uscarea și șlefuirea ; pulverizarea vopselei pe bază de acetat de polivinil în 2—3 straturi, cu uscări și șlefuiuri intermediare.

Finisarea se mai poate face cu tapet semilavabil, prin lipire cu dextrină sau movirom, sau tencuire cu mortare de ipsos.

Utilizarea PFL. Prelucrarea plăcilor din fibre de lemn se va realiza cu scule obișnuite pentru prelucrarea lemnului. Tăierea se va face de regulă cu discuri circulare, cu dinți mărunți. Plăcile emailate sau melaminate se vor tăia cu direcția tăierii dinspre față spre dos. Ferăstraiele circulare pentru tăierea plăcilor de PFL vor avea pînze conice sau pînze cu dinți drepecți, ușor ceaprazuiți. Diametrul discului va fi de 350 mm, turația de regim 3 500 rot/min.

Plăcile din fibrele de lemn dure și extradure se condiționează pentru a ajunge la umiditatea necesară (umiditatea de echilibru) prin umezirea lor pe dos cu 48 de ore înainte de utilizare. Stivuirea se va face prin alăturarea lor două cîte două, dos la dos.

La încluirea plăcilor din fibre de lemn pentru a realiza subansambluri, sau în construcții la șantier (placări, pardoseli, planșee, învelitori) se vor utiliza adezivi corespunzători : urelit, prenadez, movirom.

Dacă plăcile se fixează cu ajutorul cuielor, se va ține seama ca pentru utilizarea în condiții cu umiditate ridicată să se folosească cuie galvanizate. Dacă plăcile urmează să fie finisate prin vopsire, se vor folosi cuie fără cap, care se vor bate oblic și se vor îngropa în placă. Găurile

vizibile se vor chitui. Distanța dintre cuie se păstrează la circa 150 ... 200 mm pe șipcile intermediare și 100 ... 150 mm la marginile plăcii. La primul rând de cuie, distanța minimă de la marginea plăcii este de 10 mm.

Peliculele care se pot utiliza pentru finisarea plăcilor din fibre de lemn sînt emulsii pe bază de acetat de vinil sau alchidal, vopsele de ulei, emailuri alchidale, clorcauciuc.

În cazul utilizării plăcilor cu fețe înnobilate prin emailare și melaminare, se va evita curățirea (la cele emailate) cu solvenți organici, aceasta pentru a preveni dizolvarea peliculei de email.

Pentru finisări de protecție la plăcile montate în camere cu umiditatea relativă a aerului ridicată (băi, bucătării), sau la exterior, se vor utiliza vopsele pe bază de acetat de vinil, clorcauciuc sau emailuri alchidale.

Rosturile dintre plăci se acoperă cu chit pe bază de acrilat sau alchidal, sau cu borduri profilate din aluminiu, material plastic, lemn.

11.4. Tehnologia prelucrării elementelor de construcții din lemn

Datorită structurilor simple și complexe pe care le prezintă elementele de construcții, tehnologia de prelucrare a acestora se realizează pe linii tehnologice distincte, astfel :

- linia debitării și prelucrării elementelor din lemn masiv : elementele centurilor, montanți și traverse pentru ramele panourilor, elementele grinzilor și fermelor, traversele suport ale asterelei, pazii, plinte, șipci de acoperire etc. ;

- linia debitării și prelucrării panourilor simple : panouri din PAL, PFL, placaje, pentru placarea ramelor la formarea panourilor complexe de pereți, plafon sau pardoseli, panouri pentru placări interioare, panouri simple de astereală etc. ;

- linia asamblării și prelucrării panourilor complexe ;

- linia realizării de elemente lamelate ;

- linia formării structurilor de rezistență ;

- linia de montaj ;

- linia de finisare pentru elemente ;

- linia de finisare a panourilor.

Organizarea liniilor tehnologice se bazează pe utilaje clasice de prelucrare, îndeosebi agregate legate în flux prin mijloace de transport, cu posibilități de prelucrare pe poziție și prin trecere.

12. Calitatea produselor finite din lemn

12.1. Legislația cu privire la calitatea produselor

Obligațiile întreprinderilor privind respectarea calității produselor. Obligația asigurării calității produselor este cuprinsă în „Legea calității produselor și serviciilor nr. 7/77”.

În Republica Socialistă România perfecționarea calității produselor constituie o obligație permanentă a tuturor colectivelor de oameni ai muncii din toate unitățile de producție. Statul asigură, prin planul național unic de dezvoltare economico-socială, condițiile necesare pentru îmbunătățirea performanțelor și calității produselor în concordanță cu cele mai noi cuceriri ale revoluției tehnico-științifice contemporane, cu cerințele creșterii eficienței economice și valorificarea superioară a resurselor de materii prime.

Produsele finite din lemn trebuie să îndeplinească condiții de calitate exprimate prin însușiri fizico-mecanice superioare, durabilitate sporită, varietate dimensională adecvată utilizării, grad sporit de finisare, funcționalitate multiplă, comoditate și aspect estetic în condițiile valorificării optime a masei lemnoase.

Atribuțiile unităților și personalului muncitor privind calitatea produselor. Principalele atribuții și răspunderi sînt :

— introducerea în fabricație de serie ■ produselor noi numai după omologarea lor și după ce au fost luate toate măsurile tehnico-materiale și organizatorice pentru asigurarea calității ;

— folosirea în fabricație numai ■ materiilor prime și materialelor care corespund condițiilor de calitate prevăzute în standarde sau norme interne ;

— organizarea și buna funcționare ■ controlului tehnic de calitate în conformitate cu programul tehnologic de control (tehnologia de control) ;

— dotarea laboratoarelor și secțiilor de producție cu aparate de măsură și control, aparatură de laborator, pentru determinarea caracteristicilor fizice, mecanice și chimice pentru materii prime, materiale și produse finite ;

— urmărirea sistematică a modului de comportare la beneficiar a produselor livrate și stabilirea, pe această bază, a măsurilor pentru ridicarea nivelului calitativ al producției.

Unitățile producătoare răspund de orice deficiență de calitate apărută în termenul de garanție, precum și de eventualele vicii ascunse din fabricație, apărute în *perioada normală de utilizare*. Prin *perioada normală de utilizare* se înțelege intervalul în cadrul căruia produsul, în condițiile de exploatare, depozitare și transport, stabilite potrivit normelor și normativelor tehnice, trebuie să-și mențină nemodificate caracteristicile funcționale.

Prin *termen de garanție* se înțelege limita de timp în cadrul căreia recondiționarea sau înlocuirea produsului se face pe seama și cheltuiala unității producătoare, dacă nu se dovedește că deficiența de calitate nu îi este imputabilă beneficiarului.

Muncitorii răspund de calitatea produselor realizate și au obligația să respecte cu strictețe disciplina tehnologică, să execute operațiile conform documentațiilor tehnice, să verifice prin autocontrol calitatea acestora și să remedieze deficiențele constatate, să prezinte prima piesă sau produs la controlul maistrului, să fie exigenți față de orice abatere de la normele de calitate.

12.2. Calitatea și criteriile de calitate ale produselor

Definirea calității. Produsele finite din lemn fac parte din categoria bunurilor de larg consum cu folosință îndelungată și satisfac nevoile utilitare precise în mobilarea locuințelor, ■ spațiilor social-administrative, sau în alte domenii.

Calitatea produselor reprezintă totalitatea proprietăților unui produs măsura în care el satisface necesitățile societății, ca rezultat al performanțelor tehnico-economice și estetice, ale gradului de utilitate și eficiență economică pe care le asigură.

Calitatea se prezintă sub două aspecte distincte : *calitatea industrială* și *calitatea comercială*. Se înțelege prin *calitate industrială* conformitatea

produsului cu normele tehnice de fabricație și standardele în vigoare și se referă la calitatea materialelor, calitatea prelucrărilor, calitatea finisării, ■ feroneriei etc.

Se înțelege prin *calitate comercială* satisfacerea nevoilor utilitare, estetice, de confort, nivel de preț, calitatea finisării, modul de prezentare și concordanța cu gustul publicului la un moment dat.

Caracteristici de calitate. Caracteristicile de calitate sînt specifice fiecărui tip de produs finit din lemn. Caracteristicile de calitate comune tuturor produselor finite din lemn sînt :

Caracteristici funcționale, legate nemijlocit de utilizarea unui anumit produs de mobilă, cum ar fi : gradul de confort al tapițerii, rezistența piesei de mobilă, dimensionarea corectă a șezutului și spătarului la un scaun sau fotoliu etc.

Caracteristici psihosenzoriale sînt acelea care pot fi determinate cu ajutorul simțurilor omenesti sau al senzațiilor produse de acestea. În cazul mobilei caracteristica psihosenzorială cea mai importantă este cea estetică. Valoarea estetică a mobilei poate satisface într-o măsură mai mică sau mai mare gustul pentru frumos al consumatorului. Valoarea estetică este pusă în evidență prin : desenul, textura și culoarea lemnului, prin tehnica și executarea finisării, prin dimensiunile și armonia formelor, prin combinarea diferitelor materiale și culori, prin calitatea și aspectul feroneriei, prin perfecțiunea execuției etc.

Caracteristici de disponibilitate, care se referă la proprietățile produselor pentru o întrebuințare în orice moment solicitată de beneficiar și se pune în evidență prin *fiabilitate* și *mentenabilitate*.

— *Fiabilitatea* reprezintă posibilitatea ca un produs să poată îndeplini funcția pentru care a fost creat pe o perioadă de timp cît mai îndelungată. Fiabilitatea produselor de mobilă este determinată de rezistența și durata de folosire, fără defecțiuni și la parametrii proiectați.

Fiabilitatea se poate aprecia prin comportarea produselor în timpul exploatării, cît și prin determinări de laborator și încercarea produselor.

— *Mentenabilitatea* reprezintă proprietatea unui produs de a se menține în stare de funcționare cu cheltuieli minime, precum și ușurința de a fi reparat și readus în stare normală de funcționare (exploatare).

În fig. 12.1 se prezintă schematic caracteristicile de calitate ale mobilei. La fel se pot stabili caracteristicile de calitate și pentru celelalte produse finite din lemn.

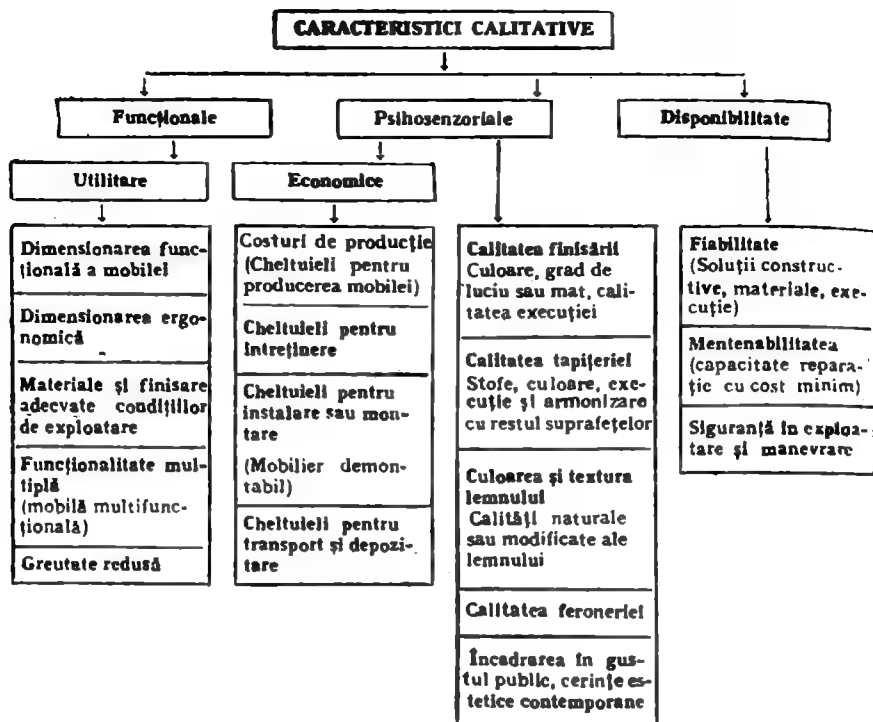


Fig. 12.1. Caracteristicile de calitate ale mobilei.

12.3. Organizarea și desfășurarea controlului de calitate în fabricile de produse finite din lemn

Controlul de recepție al materiilor prime și semifabricate. Condițiile de calitate ale materiilor prime, semifabricatelor și materialelor pentru fabricarea mobilei sînt reglementate în STAS 770-88 „Mobilier din lemn. Condiții tehnice generale de calitate”. Fiecare material introdus în fabricație trebuie să corespundă condițiilor de calitate de fabricație și livrare, prevăzute separat pentru fiecare material, în standarde, în care este înscris și modul de verificare a calității.

Controlul procesului tehnologic. Calitatea produselor finite din lemn se realizează în producție, pe fluxul tehnologic, la fiecare loc de muncă. Fiecare muncitor la locul său de muncă își poate aduce contri-

buția la realizarea calității produselor, prin realizarea calității operației pe care ■ realizează.

Controlul procesului tehnologic ■ face pe fluxul tehnologic la principalele operații, folosind două metode de control :

— *autocontrolul*, care se bazează pe efectuarea controlului la fiecare operație de către muncitorul care a executat-o, adică fiecare muncitor este propriul său controlor de calitate. Fiecare muncitor trebuie să aibă exigența calității operației ce ■ execută ; să cunoască importanța operației în bilanțul calității produsului. Trecerea la o *nouă calitate* ■ poate face prin participarea activă a fiecărui muncitor la realizarea fiecărei faze și operații cu conștiințiozitate și răspundere profesională ;

— *controlul efectuat de către personal al compartimentului de calitate* (serviciu, birou, colectiv), care controlează în baza unui plan de control calitatea la principalele operații și procese de fabricație.

Controlul tehnic de calitate (CTC) urmărește respectarea realizării produsului în conformitate cu standardele, norma tehnică și caietul de sarcini, adică realizarea unei *calități economice*, în conformitate cu prescripțiile normativelor stabilite.

Controlul de recepție al produselor. Verificarea calității produselor finite din lemn ■ face prin :

Verificarea bucată cu bucată ■■ *verificări individuale* (controlul 100%) aplicate produselor la controlul final, fiind controlat fiecare produs dacă corespunde condițiilor generale de calitate prescrise.

Verificările de lot se fac prin sondaj, asupra unor eșantioane (produse) din lotul de produse fabricate.

Verificarea de lot în fabricile de produse finite din lemn se aplică pentru produsele fabricate în serie mare, cum sînt scaunele curbate, scaunele tîmplărești, tapițerii pentru mobilă, sau părți componente de mobilă sau alte produse finite din lemn.

Confirmarea calității produselor. După verificarea produselor bucată cu bucată sau după verificarea pe lot, pentru produsele care întrunesc condițiile de calitate prescrise, se emit următoarele documente : *buletinul de control* și *certificatul de calitate*.

Buletinul de control ■ aplică prin etichetare sau ștampilare, pe una din părțile ascunse dar accesibile, în poziția normală de folosire a mobilei, sau altui produs finit din lemn, în care se înscriu următoarele specificații : marca fabricii, produsul și tipul, data fabricației, numărul sau simbolul, prețul de vânzare cu amănuntul, numărul normei interne

sau al standardului. Buletinul de control poartă semnătura controlorului de calitate care a verificat produsul. Documentul se completează cu câteva instrucțiuni de folosire a mobilei cum ar fi : condiții de păstrare, de exploatare, modul de întreținere.

Certificatul de calitate reprezintă atestarea legală a îndeplinirii condițiilor de calitate. În certificatul de calitate este înscrisă perioada de utilizare garantată, reprezentînd perioada în care produsul poate fi exploatat fără defectare sau cu defectare și reparare de către producător prin atelierul de întreținere și reparații service.

Certificatul de calitate este semnat de conducătorul unității și de șeful compartimentului CTC din întreprindere.

13. Organizarea muncii în fabricile de produse finite din lemn

13.1. Conținutul și sarcinile organizării muncii

Organizarea muncii reprezintă un sistem de măsuri, metode, forme și mijloace cu caracter social-economic și tehnic-organizatoric orientate spre asigurarea și folosirea eficientă a forței de muncă, în scopul obținerii unui efect util al activității de muncă. De asemenea, prin mijloacele și formele de organizare a muncii se urmărește crearea unor condiții cât mai bune de lucru, menținerea sănătății omului, ușurarea muncii și creșterea productivității ei.

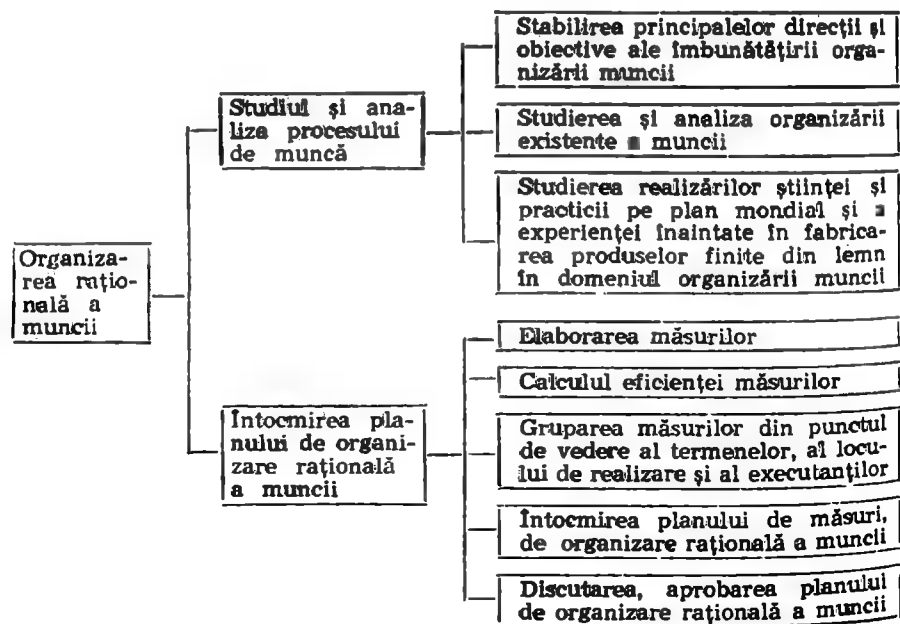
Principalele efecte ale organizării muncii sînt :

- creșterea gradului de valorificare a materiilor prime (lemnoase), a materialelor, combustibililor, energiei, prin reducerea consumurilor specifice, reciclarea materialelor recuperabile, recondiționarea pieselor de schimb, în vederea sporirii gradului de utilizare a resurselor proprii și a reducerii importurilor ;
- sporirea siguranței în funcționarea mașinilor, utilajelor, instalațiilor ;
- reducerea timpului de întreruperi și staționări a mașinilor și de imobilizare a materialelor, semifabricatelor, produselor în procesele de transformare, circulație, depozitare ; creșterea răspunderii în muncă și respectarea ordinii și disciplinei ;
- îmbunătățirea condițiilor de protecție și securitate a muncii ;
- creșterea nivelului tehnic și calitativ al produselor ;
- realizarea ritmică a producției și respectarea graficelor de cooperare ;
- creșterea productivității muncii ;
- reducerea cheltuielilor de producție ;
- sporirea beneficiilor și eficienței economice.

Obiectul de studiu al organizării raționale a muncii cuprinde un ansamblu bine definit de probleme, din rîndul cărora menționăm ca fiind mai importante :

- perfecționarea continuă a diviziunii muncii și a formelor și metodelor de cooperare în muncă ;
- studiul procesului de muncă în vederea stabilirii, introducerii și generalizării celor mai raționale metode de muncă ;
- amplasarea, organizarea rațională a locului de muncă și servirea corespunzătoare a acestuia ;
- organizarea muncii în schimburi în vederea stabilirii unui regim rațional de muncă și de odihnă ;
- organizarea protecției și securității muncii ;
- organizarea corespunzătoare a normării muncii ;
- aplicarea unui sistem adecvat de remunerare a muncii ;
- recrutarea, orientarea, calificarea și promovarea cadrelor ;
- întărirea disciplinei și a simțului de răspundere în muncă ;
- dezvoltarea conștiinței socialiste și stimularea inițiativei creatoare a personalului în vederea perfecționării continue a organizării muncii.

Pornind de la această circumscriere a problematicii organizării raționale a muncii, pentru ca acțiunea respectivă să fie cât mai eficientă și în fabricile de produse finite din lemn, trebuie să se desfășoare într-o anumită succesiune de etape, iar în cadrul acestora pe faze. Schematic, acest lucru se prezintă astfel :



13.2. Organizarea locului de muncă pe principii ergonomice

13.2.1. Ergonomia și organizarea rațională a muncii

Caracterul rațional al organizării muncii decurge din aplicarea consecventă a regulilor, principiilor, legilor formulate de o serie de științe ale căror obiect de studiu îl constituie munca.

Consumul de energie umană este influențat de cauze numeroase și variate, atât de ordin material cât și psiho-social, iar satisfacerea cerințelor mereu crescînde, atât individuale cât și sociale, este posibilă numai dacă se ține seama de condițiile materiale și psiho-sociale ale muncii. Aceasta a condus la necesitatea punerii în relație cauzală și interdependentă a cunoștințelor disciplinelor care studiază diferite laturi ale ființei umane. Această cerință a fost rezolvată prin definirea și conturarea de către K. F. H. Murrel, în 1949, a unei noi discipline — *ergonomia* (ce derivă de la cuvintele grecești *ergon* — muncă și *nomos* — lege, descriere), care se va extinde pe scară largă și la noi în țară după anul 1967.

În preocupările sale ca știință ergonomia își propune nu numai să stabilească legi și principii sau să descrie condițiile în care trebuie solicitat omul în procesul muncii, ci să asigure și o participare cât mai eficientă a omului în muncă, în limitele posibilităților sale normale, prin valorificarea integrală a capacității sale de muncă, în folosul progresului individual și social.

Ergonomia — rezultat al dezvoltării tehnico-economice și sociale — urmărește să influențeze activ mersul ascendent al progresului social. Prin aceasta ergonomia este și trebuie considerată ca o cerință a progresului social.

La noi în țară a fost lansată în circulație definiția ergonomiei ca „știința mijloacelor optime de apărare și menținere a capacității de muncă”. O definiție mai cuprinzătoare a ergonomiei a formulat în 1971 în cartea sa „Elemente de ergonomic aplicată”, V. Anghelescu astfel :

Ansamblul integrat al științelor care permite obținerea cunoștințelor privitoare la muncă umană, necesare pentru a fundamenta în mod rațional și optim adaptarea muncii la om și a omului în meseria sa, în scopul creșterii continue a productivității sociale în condițiile economisirii efortului uman.

În aceste condiții ergonomia capătă o importanță deosebită în organizarea rațională a muncii, prin rolul care îi revine în crearea condițiilor de valorificare eficientă a potențialului uman și prin preocuparea de a apropia sarcina de muncă, modul de desfășurare a acesteia și condițiile în care se realizează, de structura, funcțiile și particularitățile organismului omenesc.

Cunoscând legile, principiile și noțiunile de ergonomie se pot îmbunătăți condițiile de muncă, reduce timpii neproductivi, scade solicitarea și starea de oboseală a executanților, crescând în schimb rezultatele cantitative și calitative ale muncii. Eficacitatea muncii este influențată în mod direct, în sens pozitiv sau negativ, de măsura în care munca a fost organizată sau nu ținând seamă de cerințele ergonomiei.

Deoarece pătrunderea ergonomiei în producție, așa cum s-a arătat, s-a făcut mai târziu, există o *ergonomie de corecție* în afară de *ergonomia de concepție* (folosită și practică de proiectanți în faza de concepție a produselor finite din lemn, utilajelor și proceselor tehnologice).

Prin ergonomia de corecție se urmărește să se corecteze procesele tehnologice și condițiile de muncă existente în care nu s-a ținut seama de trăsăturile și posibilitățile omului și totodată să se pună în valoare, în viața practică a întreprinderilor, ultimele cerințe ale științelor cu privire la om. Listele de control ergonomic asigură pătrunderea noțiunilor de ergonomie în întreprinderi și ajută la activitatea de „corecție” ergonomică, de înțelegere, aplicare, urmărire și analiză a problemelor multiple de ordin ergonomic.

Problema listei de control ergonomic a locului de muncă a fost discutată și analizată și la primul simpozion de ergonomie desfășurat în țara noastră în 1968.

Lista a fost elaborată ca un inventar general de probleme ce se impun analizate pentru a adapta munca la om în cele mai răspândite genuri de activitate, deci și a activității tâmplarului universal în fabricarea produselor finite din lemn.

Aspectele investigate prin întrebările conținute în lista de control ergonomic sînt grupate în următoarele domenii : A. Postulația corpului ; B. Trăvialul muscular ; C. Solicitarea perceperii ; D. Solicitarea atenției ; E. Solicitarea dexterității ; F. Iluminatul ; G. Culorile (cromatice) ; H. Zgomotul ; I. Microclimatul ; J. Vestimentația și echipamentul de protecție ; K. Încărcarea executantului și expunerea lui ; L. Ambianța psihologică ; M. Repausul și odihna.

Incontestabil că — de la caz la caz — lista întrebărilor de control poate fi modificată sau completată cu probleme specifice, proprii fiecărui loc de muncă sau fiecărei activități pe care o desfășoară tâmplarul universal.

13.2.2. Principiile de bază și regulile practice ergonomice ale economiei de mișcări și reducerii oboselii

Modul de executare a mișcărilor de către muncitorul timplar în zona sa de muncă are o deosebită importanță în raționalizarea metodei de muncă, influențând capacitatea de muncă a acestuia. Cu cât o lucrare solicită efectuarea unui număr mai redus de mișcări, cu atât gradul de oboseală a executantului scade, iar productivitatea muncii crește. Principiile și regulile economiei de mișcări au drept scop reducerea efortului fizic, a oboselii, prin economisirea mișcărilor efectuate de muncitor, mărirea eficacității și securității muncii etc.

Soții Frank și Lillian Gilbreth au stabilit 7 principii ale economiei de mișcări, la care vom adăuga și regulile practice de aplicare.

a) *Mișcările mâinilor trebuie să fie simetrice, simultane și continue.* Explicația acestui principiu constă în faptul că simetria corpului omenesc ușurează, în anumite situații, efectuarea concomitentă a aceluiași gesturi cu ambele mâini, ceea ce face să se obțină o productivitate dublă în același timp.

Astfel, decât să se efectueze două mișcări diferite, este mai ușor, mai rapid și mai corect să se execute aceeași mișcare cu ambele mâini. Din acest principiu decurg o serie de reguli practice, și anume :

— când operațiile se pot grupa în perechi, mișcările cu ambele mâini efectuate simultan trebuie să înceapă și să se termine în același timp ;

— numai în timp de repaus, mâinile pot rămâne inactive ;

— pentru a ține sau ghida piesele este de preferat să se folosească dispozitive ; aceasta înseamnă să se evite situațiile, des întâlnite în practică, atunci când cu o mână se ține piesa, iar cu cealaltă se lucrează.

b) În măsura în care o permite executarea corectă a muncii, *mișcările mâinilor trebuie să fie cât mai ușoare și cât mai scurte.*

În raport cu masa de mușchi antrenată în mișcare, ținând seama de lungimea mișcării, se pot diferenția următoarele categorii de mișcări

Categoriile de mișcări ale mâinilor

Categorie	Pivotul mișcării	Partea corpului în mișcare
1.	Încheietura degetelor	Degetele
2.	Încheietura pumnului	Degetele și palma
3.	Cotul	Degetele, palma și antebrațul
4.	Umărul	Degetele, palma, antebrațul și brațul
5.	Articulația sternoclaviculară	Degetele, palma, antebrațul, brațul și umărul

Această clasificare arată că este recomandabil ca să se înlocuiască întotdeauna o categorie superioară de mișcări cu una inferioară, deoarece aceste mișcări, antrenând o grupă mai mică de mușchi, sînt mai ușoare, mai puțin oboseitoare, mai precise.

În organizarea muncii la locul de muncă, împărțirea pe categorii de mișcări prezintă, de asemenea, o importanță practică deosebită deoarece stă la baza delimitării zonelor de lucru.

Astfel se pot delimita două zone de lucru :

— *zona normală de lucru*, în cadrul căreia se efectuează mișcări de categoria 1—3, mișcări ce pot fi făcute cu minimum de oboseală ;

— *zona maximă de lucru*, în care limita superioară a mișcărilor o constituie cele de categoria a 5-a, deci zonă în care oboseala este mai mare.

Zonele de lucru pot fi delimitate atât pe plan orizontal, cît și pe plan vertical și tridimensional (în spațiu), așa cum reiese din figurile 13.1, 13.2, 13.3 și 13.4.

În organizarea locului de muncă delimitarea zonelor de lucru prezintă importanță practică deosebită pentru stabilirea corectă a poziției obiectelor muncii, a SDV-urilor pe planul de lucru, poziție ilustrată în fig. 13.5.

c) *Mișcările minilor trebuie efectuate în aceeași succesiune logică sau tehnologică.* Prin respectarea acestui principiu se dobîndește un anumit ritm constant, normal de lucru, un anumit automatism în efectuarea mișcărilor, ceea ce scutește pe executant de a-și pune de fiecare dată întrebarea, după fiecare mișcare : acum ce urmează ? ; prin aceasta se elimină risipa de energie, efort mental și de timp.

d) *Loc fix, bine determinat pentru mijloacele de muncă și obiectele muncii, întotdeauna același loc.* Prin acest principiu se indică să se păstreze un anume loc fix, pe planul de lucru, înainte și după folosirea fiecărei unelte și piese, astfel încît acestea să corespundă succesiunii tehnologice în care urmează să fie folosite, dacă este posibil să fie orientate chiar în poziția lor de utilizare, deoarece o punere în ordine și orientare chiar în momentul folosirii lor ar duce la un consum mai mare de timp și de energie, scăzînd foarte adesea calitatea lucrului. Regulile care decurg de aici sînt :

— materialele și SDV-urile să fie așezate cît mai aproape și cît mai în fața executantului ;

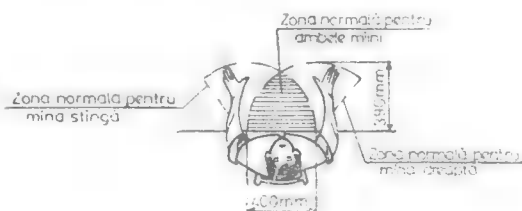


Fig. 13.1. Zona de lucru normală în plan orizontal.

Fig. 13.2. Zona de lucru maximă în plan orizontal.

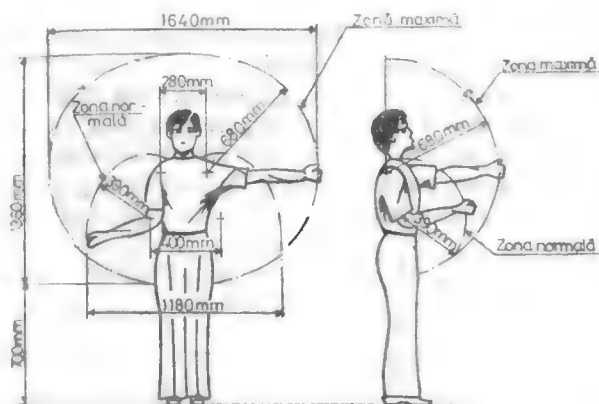
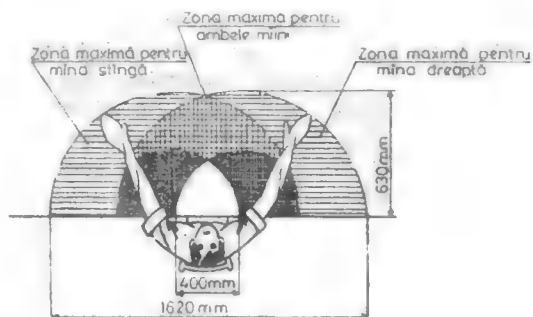


Fig. 13.3. Zonele de lucru în plan vertical.

Fig. 13.4. Determinarea limitelor tridimensionale ale zonelor de lucru.

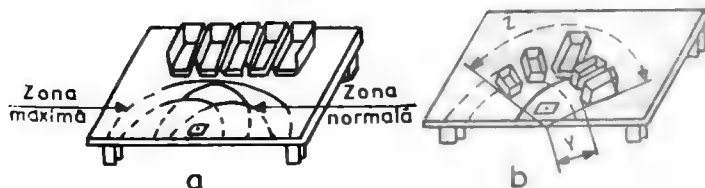
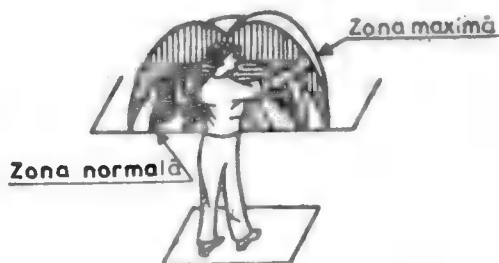


Fig. 13.5. Dispunerea pe planul de lucru

a — dispunere necorespunzătoare ; b — dispunere corespunzătoare

— piesele și uneltele trebuie așezate astfel ca să permită accesul ușor la ele, să fie ușor de apucat, fără să necesite efectuarea unor mișcări de categorii superioare, aplecări, încovoieri etc.; de asemenea, să fie ușor de controlat apucarea cu ajutorul degetelor. Când sculele nu pot fi dispuse direct pe planul de lucru, se pot utiliza panouri verticale, stativ, cărucioare în care sculele să fie așezate conform succesiunii stabilite pentru utilizare.

În activitatea practică, acest principiu este încălcat adesea prin faptul că piese și scule diferite sînt puse de-a valma în cutii, în sertare, sau așezate în poziții suprapuse în truse de scule; totodată, materiale din sorturi, calități și dimensiuni diferite sînt depozitate sau stivuite împreună în rafturi etc. Aceste situații generează consum suplimentar de timp și energie pentru căutarea și repunerea lor la loc, precum și stare nervoasă, oboseală, productivitate scăzută.

e) *Folosirea gravitației la aducerea la locul de muncă și la evacuarea obiectelor muncii de la locul de muncă* își are explicația în faptul că producerea acestei surse de energie nu costă nimic, iar valorificarea ei necesită cheltuieli minime. De aceea, se recomandă să se aplice, în organizarea locului de muncă, următoarele reguli practice ce decurg din acest principiu:

— pentru alimentarea cu piese la locul de muncă (respectiv evacuarea de la locul de muncă) să se folosească sertare cu fund înclinat, jgheaburi sau pante, tobogane, rolganguri (fig. 13.6);

— pe cît posibil folosind gravitația, alimentarea cu obiectele muncii să se facă chiar în zona normală de lucru, în poziția și ordinea folosirii lor;

— după alimentarea prin gravitație, piesele mici, plate este preferat să fie apucate prin glisare, fiind mai ușor decît să se realizeze apucarea acestor piese prin ridicare;

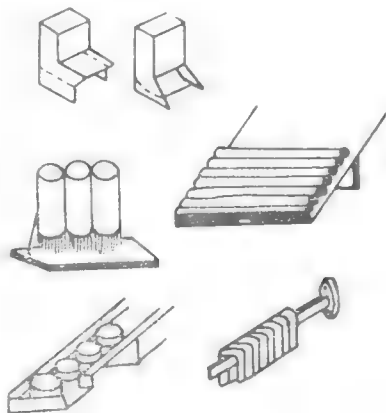


Fig. 13.6. Dispozitive gravitaționale pentru ușurarea apucării.

— să se evite cazul în care gravitația trebuie învinsă; *de aceea niciodată și nimic nu trebuie depus direct pe sol*, deoarece aceasta antrenează consum suplimentar și inutil de energie și de timp, atât pentru apucare cât și pentru readucerea la înălțimea planului de lucru.

f) *Principiul grupării sau prelucrării simultane.* Potrivit acestui principiu, locul de muncă trebuie astfel organizat încât să fie aprovizionat, să se execute și să se evacueze simultan cel puțin două piese. Prin aplicarea acestui principiu se realizează o economie de mișcări la pregătirea și încheierea operațiilor, o specializare a muncii pe operații, ceea ce face să crească productivitatea muncii.

g) *Securitatea muncii* este un punct cheie, esențial al simplificării muncii.

În concluzie, în măsura în care la organizarea locurilor de muncă în fabricile de produse finite din lemn sînt respectate cît mai mult aceste principii și reguli practice privind economia de mișcări, în aceeași măsură se reduce efortul uman și crește productivitatea muncii.

13.2.3. Poziția la locul de muncă. Sistemul ergonomic de lucru

Dimensiunile antropometrice. Condiționînd poziția corpului și fiind prima cerință pentru reducerea solicitărilor în timpul muncii, organizarea locului de muncă necesită luarea în considerare a dimensiunilor antropometrice, atât pentru munca în poziție șezînd, cît și pentru cea în poziție ortostatică.

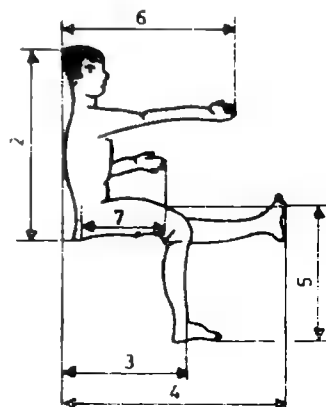
În raport cu gradul de detaliere, dimensiunile antropometrice se împart în două mari categorii :

- dimensiuni globale ;
- dimensiuni parțiale.

În fig. 13.7 sînt prezentate dimensiunile globale, cele dintîi elemente de care se ține seama la conceperea și organizarea unui loc de muncă

Fig. 13.7. Dimensiunile antropometrice globale :

1 — înălțimea executantului în picioare ;
2 — distanța din vârful capului, pînă la suprafața de contact a șezutului (poziția așezat spate drept) ; 3 — distanța de la spatele coapsei pînă la fața genunchiului (poziția așezat) ; 4 — distanța de la spatele la talpa încălțămîntei (așezat, picior întins) ; 5 — distanța de la partea de sus a genunchiului la pămînt ; 6 — distanța de la spate la vârful degetului mijlociu al mîinii (braț întins) ; 7 — distanța de la vârful cotului la extremitatea degetului mijlociu al mîinii (braț îndoit) ; 8 — distanța de la ochi pînă la sol (în picioare) ; 9 — distanța între coate (brațe ridicate orizontal lateral).



ergonomic, pentru ca executantul să aibă asigurată o poziție comodă și să dispună de spațiul necesar în timpul muncii.

Poziția ortostatică. Când se concepe și se organizează un loc de muncă, se pleacă de la principiul general că lucrul în picioare nu se justifică decât pentru un scurt interval de timp, atunci când, incontestabil, nu se poate lucra pe scaun.

Poziția ortostatică trebuie evitată, deoarece în această poziție numeroase grupe de mușchi sînt solicitate static, pentru susținerea corpului, ceea ce reduce precizia generală a mișcărilor și favorizează oboseala statică.

O ședere îndelungată în picioare poate să conducă la deformări ale sistemului osos, vascular sau la degradări în funcționarea diferitelor organe interne.

De aceea, pentru a evita aceste consecințe negative, locurile de muncă din ateliere trebuie dotate cu stativ sau scaune pentru ca executantul să se poată așeza atunci când simte nevoia s-o facă (fig. 13.8, a—e).

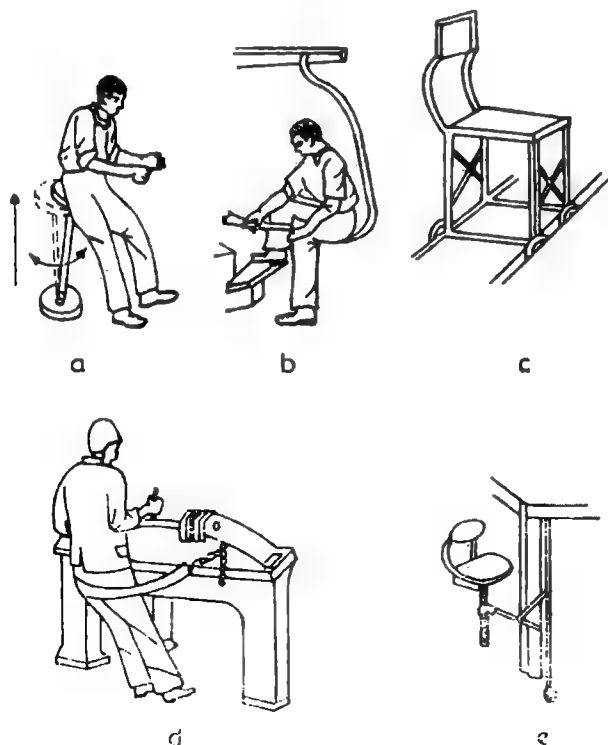
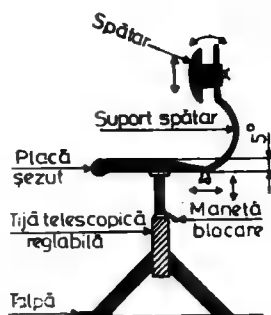


Fig. 13.8. Stative pentru lucru la mașini:

a — stativ mobil; b — scaun rulant agățat; c — scaun rulant cu înălțime fixă; d — centură de sprijin; e — scaun mobil pe ax fixat pe mașină.

Fig. 13.9. Scaun ergonomic.



Poziția așezat. Specificul muncii poate impune poziția așezat. Desigur, chiar și în această poziție, intervine efortul static, de aceea, se recomandă să se alterneze poziția așezat cu scurte perioade de lucru în picioare, deoarece existând o solicitare statică a unor grupe de mușchi, aceștia pot fi odihniți în timpul poziției în picioare.

Pentru ca poziția sedentară să fie cât mai comodă în timpul muncii, o importanță deosebită prezintă trăsăturile funcționale constructive și dimensiunile scaunului, care trebuie să fie ergonomic (fig. 13.9).

Poziția brațelor. Pentru poziționarea brațelor trebuie asigurat un spațiu necesar, urmărindu-se evitarea completă a efortului static al acestora, obținând astfel o creștere a preciziei de lucru și a productivității muncii; de aceea, în practică se construiesc suporturi fixe, mobili sau pivotanți, stativ pentru brațe, suprafețe de lucru cu planuri variabile, se confecționează dispozitive speciale de fixare a sculelor și a pieselor (fig. 13.10, a, b, c).

Poziția picioarelor. Prin amenajarea locului de muncă se va asigura picioarelor o poziție normală, relaxată, verticală; picioarele trebuie să stea apropiate, dar nu lipite unul de altul. Spațiul necesar degajării picioarelor sub masă trebuie să fie corespunzător dimensiunii de la spatele coapsei la talpa încălțăminte (așezat, picioare întinse).

Construcția bancului de lucru nu trebuie să oblige executantul la o poziție dăunătoare din punct de vedere fiziologic și cu implicații asupra rezultatelor muncii.

Picioarele se vor sprijini în timpul lucrului pe un suport mobil, a cărui suprafață portantă este de cel puțin 300×400 mm, cu o suprafață rugoasă pentru a evita alunecarea și cu posibilitatea de a-i regla înclinarea, astfel ca să permită gambei o poziție perpendiculară pe suport și o flexiune a circulației gleznei de cel mult 15° .

Alte poziții ale corpului. În organizarea locului de muncă trebuie să se evite pozițiile îndoit, flexate ale corpului, care produc o oboseală foarte rapidă.

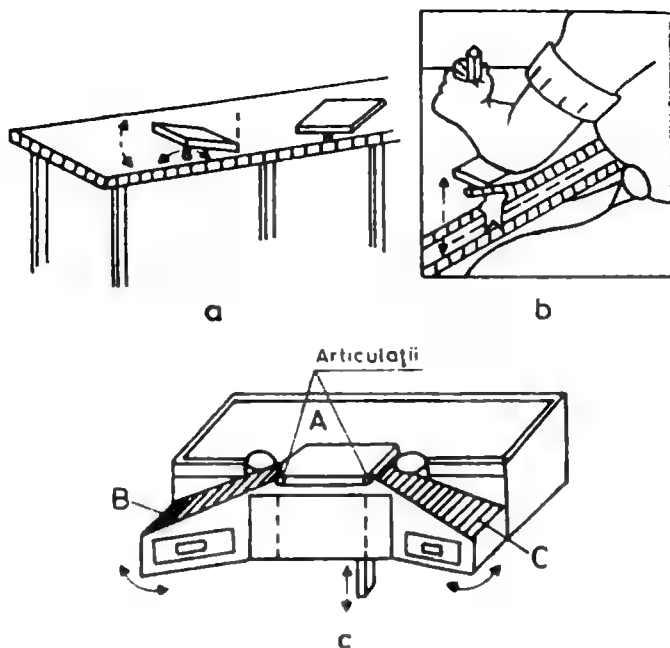


Fig. 13.10. Suporturi pivotanți și mobili pentru brațe (a); stativ pentru braț (b); suprafață de lucru cu planuri variabile (c).

Din acest motiv, întotdeauna trebuie avut în vedere dacă operația nu poate fi realizată în poziția așezat sau în picioare cu corpul numai ușor îndoit (flexat) în față (poziția cea mai corectă fiind stăm în picioare).

Dacă trebuie să alegem între o îndoire a trunchiului sau corpului în față și una laterală, trebuie preferată prima situație în organizarea locului de muncă, deoarece este mai puțin obositoare. În general, în organizarea locului trebuie să se evite pozițiile corpului nenaturale, răsucirile corpului.

Poziția capului. În situațiile în care este necesară o supraveghere vizuală la tablouri de comandă, pentru a păstra o poziție comodă a capului, câmpul vizual normal este cuprins între $+15^\circ$ deasupra și -45° față de direcția orizontală a privirii. În funcție de cea mai comodă poziție a capului, unghiul vizual normal este de $23-27^\circ$ (sub orizontala privirii) pentru munca ortostatică și de $32-44^\circ$ pentru munca în poziție stînd jos (fig. 13.11).

Fig. 13.11. Cîmpul vizual normal.



Poziția corpului la ridicarea și transportul manual al greutăților. Studiile de specialitate au demonstrat că în muncile grele și de ridicare-transportare, cel mai adesea fenomenele de oboseală sau unele îmbolnăviri profesionale (ale coloanei vertebrale) se datoresc modului defectuos în care se execută mișcările respective, poziției defectuoase a corpului. De aceea, este recomandabil să se respecte anumite reguli practice. Ca regulă generală, trebuie evitate ridicările de greutatea cu spatele rotund, mișcare în timpul căreia se produc presiuni foarte mari la marginea discurilor vertebrelor coloanei, ceea ce provoacă riscul de îmbolnăvire. Corect greutatea sînt ridicate cu spatele drept (fig. 13.12 și 13.13).

Înălțimea optimă de apucare a sarcinii este de 40 cm deasupra solului ; de aceea, cînd sarcina este pe sol se recomandă folosirea unor chingi, cîrlige, care să constituie o prelungire a brațelor.

Poziția corpului și posibilitățile fizice ale omului în mișcare. Posibilitățile fizice ale corpului omenesc prezintă variații foarte mari, atît individuale, cît și în funcție de poziția corpului și a brațelor. De aceea, în conceperea și organizarea unui loc de muncă trebuie să se țină

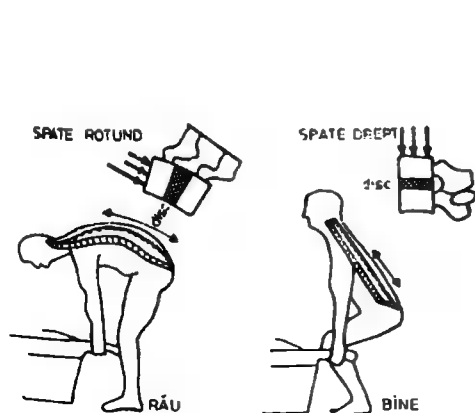


Fig. 13.12. Solicitarea coloanei vertebrale la ridicarea greutăților.



Fig. 13.13. Ridicarea corectă a greutăților.

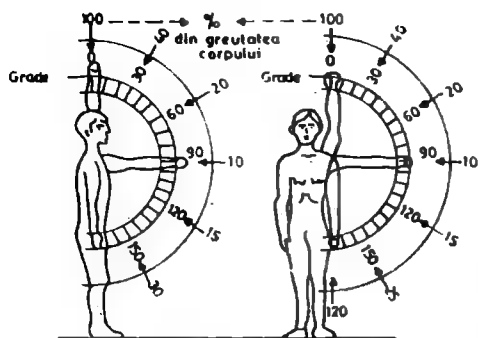


Fig. 13.14. Variația forței de tracțiune a brațelor.

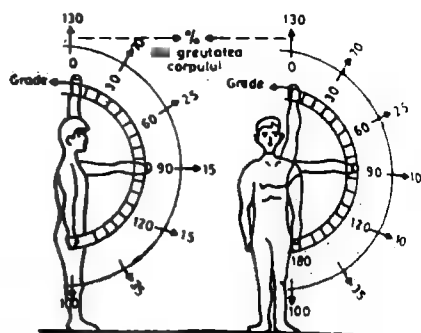


Fig. 13.15. Variația forței de apăsare a brațelor.

seama de variația forței de tracțiune a brațelor (fig. 13.14) și a forței de apăsare a brațelor (fig. 13.15), precum și de forța de apăsare a picioarelor.

Așa cum reiese din fig. 13.14, forța maximă de apăsare, de împingere, este în poziția ortostatică, cu brațul ridicat. În această poziție forța de apăsare crește cu 13% față de greutatea executantului.

Forța maximă de tracțiune este în poziția ortostatică cu brațul în jos. În această poziție forța crește cu 120% față de greutatea omului; cu brațul ridicat orice om poate să tragă cu o forță maximă egală cu însăși greutatea corpului său.

Forța de apăsare a piciorului variază în funcție de poziția și direcția acestuia (a gambei, în special).

Ca regulă generală, capacitatea omului de a menține timp îndelungat o solicitare fizică se realizează numai dacă prin efort se consumă 10% din forța maximă a mușchilor.

Execuția unei mișcări este cu atât mai rapidă și mai precisă cu cât :

- distanța de parcurs a comenzii este mai mică ;
- comanda este în plan orizontal și în special de la stînga la dreapta ;
- mâinile sînt angajate în sensul extensiei mai mult decît al flexiei.

Pentru a valorifica rațional și integral posibilitățile omului în procesul de producție, este absolut necesar ca mijloacele de muncă să corespundă din punct de vedere dimensional și funcțional tuturor posibilităților omului. Ergonomia de concepție, de proiectare, are sarcina de a studia adaptarea utilajelor, comenzilor, sculelor, mobilierului la posibilitățile corpului omenesc.

13.2.4. Condiții generale de muncă

Însuși specificul muncii tîmplarului impune un efort din partea acestuia pentru a o desfășura, solicitîndu-i un consum direct de energie, Există însă și ■ serie de factori legați de mediu, de ambianța de muncă, care influențează consumul de energie în sens pozitiv sau negativ, determinînd astfel un consum factorial de energie, gradul de oboesală a executantului și productivitatea muncii lui; totalitatea acestor factori care acționează asupra executantului în procesul muncii formează *condițiile generale de muncă*.

În funcție de factorii de influență, condițiile de muncă pot fi grupate în :

- condiții fizice și psihice ;
- condiții igienico-sociale ;
- condiții tehnico-organizatorice ;
- condiții de protecția muncii.

Condiții fizice și psihice. Factorii care alcătuiesc *ambianța fizică* de muncă sînt : *iluminatul, microclimatul, puritatea aerului, zgomotul, vibrațiile* etc.

Factorii de *ambianță psihică* sînt : *coloritul, muzica funcțională, considerația-desconsiderația, colaborarea-necolaborarea, interesul-dezinteresul, variația-monotonia*.

Iluminatul. Asigurarea cantității optime de lumină și adoptarea celui mai bun mod de iluminare, în funcție de specificul muncii și de posibilitățile executanților, constituie una din căile de creștere a productivității muncii și de menținere a capacității de muncă. Datele statistice arată că acest factor poate să contribuie la o creștere a productivității muncii cu 5 pînă la 35%. De aceea este foarte importantă folosirea cu maximum de randament a luminii naturale, fapt ce asigură și importante economii de energie, alegerea corectă a corpurilor de iluminat, a surselor de lumină și stabilirea corectă a valorii iluminatului în funcție de specificul muncii tîmplarului, ca și respectarea anumitor reguli privind menținerea unei uniformități a iluminării și evitarea efectului de orbire relativă. Astfel :

- piesele în mișcare ale mașinii trebuie făcute invizibile în cutii sau panouri ;
- să se evite sursele luminoase care prezintă oscilații ;
- nici un corp luminos nu trebuie să se afle în cîmpul vizual al executantului ; unghiul format de direcția orizontală a privirii și dreapta care unește unghiul cu sursa luminoasă trebuie să fie mai mare de 30° ;
- în principiu, la locul de muncă nu trebuie folosite corpuri de iluminat fără abajur ;
- trebuie evitate orbirile prin reflexia luminii pe planul de lucru.

Pentru iluminatul locurilor de muncă la lucrările de mare precizie a pieselor metalice este indicat să se respecte următoarele reguli :

- iluminatul se va face frontal ;
- se vor folosi ecrane pentru evitarea privirii directe a sursei luminoase.

Microclimatul și puritatea aerului. Capacitatea de muncă a omului depinde în mare măsură de temperatura, umiditatea, viteza aerului, radiațiile calorice în care acesta lucrează ; toți acești factori determină condițiile de microclimat.

Acțiunea nefavorabilă a acestor factori sporește riscul de îmbolnăvire și scade productivitatea muncii ; de aceea, factorii de răspundere din întreprinderi trebuie să ia o serie de măsuri tehnico-organizatorice prin care să optimizeze acțiunea factorilor respectivi asupra executanților.

Coloritul. Un alt factor de ambianță care influențează consumul de energie, și, deci, starea de oboseală, precum și rezultatele cantitative și calitative ale muncii îl constituie *ambianța cromatică*.

În activitatea profesională a fiecărui om, coloritul reprezintă o importanță deosebită prin efectele fiziologice și neuropsihice pe care cromatica obiectelor le exercită asupra omului. În afară de obținerea unor efecte psihologice (senzații care modifică dispoziția și comportamentul executanților), utilizarea culorii în procesele de producție se mai face în scopul captării privirii executanților către anumite comenzi, piese, semnale. De aceea adesea este indicat ca la locul de muncă anumite obiecte speciale să atragă privirea executantului (manete, leviere, butoane etc.), pentru a reduce timpul de căutare a obiectului. Când suprafața piesei este mică, se recomandă să se creeze un contrast de culoare mai puternic, pentru ca aceasta să devină mai vizibilă ; cel mai puternic contrast de culoare se obține între galben și negru. Nu este recomandabil ca numărul de contraste să fie prea mare (mai mult de 5), pentru că distrage atenția.

Ținând seama de condițiile de lucru, cei ce organizează munca timplarului vor folosi culorile într-un anumit mod prescris ergonomic pentru a obține efectele pozitive ale acestora asupra calității muncii.

Zgomotul și muzica. În anumite condiții și limite, sunetul formează una din căile de informație a creierului, ceea ce permite omului să îndeplinească rațional și eficient munca sa. Trecând peste aceste limite, sunetele devenite zgomot sînt adeseori cauza oboselii, nervozității, scăderii eficienței muncii.

De aceea, în fabricile de produse finite se impune luarea unor măsuri prin care să se prevină sau să se reducă zgomotele dăunătoare, propagarea lor, reducerea intensității percepției senzoriale a zgomotelor și înlăturarea efectelor psihologice ale lucrului în mediu zgomotos.

Astfel, se recomandă : folosirea căștilor acustice și a antifoanelor (după caz), folosirea mănușilor, a palmarelor pentru prinderea comen-

zilor utilajelor vibrante, zgomotoase ; pauze la intervale scurte de timp, săli liniștite de recreere în timpul pauzelor ; schimbarea periodică a locului de muncă.

Muzica funcțională în timpul producției are efecte favorabile asupra capacității de muncă, producând o deconectare psihică, ce creează senzația de destindere, înlătură efectele oboselii și asigură o stabilizare a atenției la locul de muncă ; de asemenea, la locurile de muncă unde se desfășoară activități ritmice, asigură menținerea ritmului de lucru (prin reglarea respirației, pulsațiilor și tensiunii cardiace).

Condiții igienico-sociale. Pentru ca executanții să-și desfășoare activitatea la nivelul cerințelor, atingând indici înalți de productivitate, este necesar să se creeze condiții igienico-sociale corespunzătoare. Acestea constau în organizarea rațională a regimului de muncă și odihnă, organizarea spațiului de odihnă, asigurarea cu cantitatea de apă necesară, organizarea vestiarelor etc.

În ceea ce privește timpul de odihnă (pauzele), acesta apare ca indispensabil pentru refacerea capacității de muncă.

Studiile de specialitate arată că eficiența pauzelor depinde în mare măsură de modul cum sînt plasate în timpul de lucru și de felul cum sînt folosite, decît de durata lor.

De regulă, pauzele trebuie să intervină atunci cînd apar fenomenele de oboseală. Timpul pauzei trebuie folosit pentru refacerea capacității de muncă și pentru satisfacerea unor necesități firești.

Este recomandabil ca în unele activități monotone, ce se desfășoară în poziția așezat, să se efectueze exerciții de gimnastică ; în general, în timpul pauzei trebuie adoptată altă poziție a corpului decît cea din timpul lucrului.

Condiții tehnico-organizatorice. Prin amenajarea oricărui loc de muncă trebuie să se asigure executantului o poziție cît mai comodă în timpul lucrului, ceea ce se realizează, așa cum s-a arătat anterior, prin dotarea locului de muncă cu scaune funcționale (ergonomice), cu bancuri de lucru, teșghele tîmplărești cu dimensiuni reglabile, cu utilaje și dispozitive de comandă care trebuie să fie construite în funcție de dimensiunile executanților.

Condiții de protecția muncii. Condițiile de protecție a muncii trebuie să asigure evitarea oricărui pericol de accident la locul de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale. O deosebită atenție trebuie acordată normelor de tehnică și securitate a muncii specifice locurilor de muncă din fabricile de produse finite din lemn.

13.3. Studiul muncii și îmbunătățirea metodelor de muncă

Pentru a obține o eficiență a muncii, o eficiență economico-socială, fără cheltuieli suplimentare sau cu un minimum de cheltuieli, deci în condițiile existente în ceea ce privește dotarea tehnică și forța de muncă, este necesar ca procesele de muncă să fie cercetate analitic și în mod sistematic, printr-un ansamblu de procedee, tehnici prevăzute de studiul muncii. Studiul muncii are două laturi importante :

- *studiul metodelor*, care are drept scop reducerea conținutului muncii oricărui proces de muncă, prin analiza critică și sistemică a elementelor care caracterizează modul de organizare a proceselor de muncă, modul de executare a sarcinilor de muncă și condițiile în care se desfășoară acestea. Prin studiul metodelor se urmărește stabilirea unor metode de muncă mai raționale, în concordanță cu procedeele tehnologice precizate, amplasarea și organizarea rațională a locurilor de muncă, înzestrarea locurilor de muncă cu mijloacele materiale necesare, stabilirea unor condiții mai bune de muncă etc. ;

- *măsurarea muncii*, avînd drept scop înregistrarea timpului consumat pentru efectuarea unei activități în condițiile unei anumite metode de muncă precizate, precum și stabilirea timpului necesar realizării activității respective în condițiile metodei îmbunătățite, rezultată în urma studiului metodelor.

Etapele studiului muncii. Etapele studiului metodelor, ca și cele ale măsurării muncii — părți constitutive ale studiului muncii — sînt prezentate în fig. 13.16.

Etapa I. Alegerea obiectivului de studiat. Pentru aceasta se vor avea în vedere trei criterii de alegere :

- *criteriul economic*, prin care se urmărește : ponderea tuturor cheltuielilor aspectului analizat (proces, grup de operații etc.) în costul total al producției, volumul cheltuielilor de muncă vie, de materiale, energie, deplasările importante, frecvența lucrării în procesul de producție, timpul cît se va mai executa lucrarea etc. ;

- *criteriul tehnic*, pe baza căruia se alege obiectivul de studiat în vederea evitării locurilor înguste în producție, creării condițiilor normale de exploatare a utilajelor etc. ;

- *criteriul social-uman*, care se are în vedere atunci cînd anumite condiții de muncă au influență negativă asupra capacității de muncă a executantului.

După ce au fost alese obiectivele, studierea acestora se eșalonează pe etape.

Etapa II-a. Înregistrarea datelor necesare studiului metodelor. Scopul acestei etape este acela de a obține o descriere completă, exactă, concisă, asupra unui obiectiv reținut în etapa I.

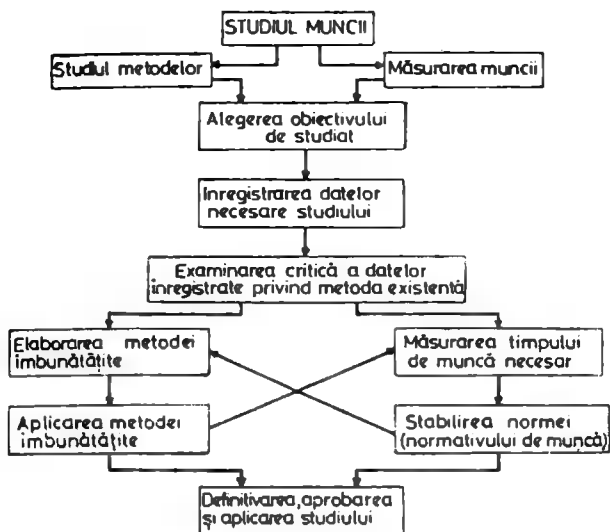


Fig. 13.16. Laturile și etapele studiului muncii.

Informațiile obținute în această etapă constituie baza pentru analiza critică a metodei respective. De aceea, înregistrarea trebuie să se facă în scris, fără să se omită vreun stadiu sau situație întâlnită la locul unde se desfășoară metoda, folosind procedee specifice de punere în evidență și de analiză a metodelor.

Procedeele (tehnicile) specifice de înregistrare a metodelor de muncă se deosebesc între ele în funcție de caracterul obiectivului urmărit și necesitatea de detaliere a studiului.

Cele mai importante procedee de înregistrare a datelor în vederea analizei metodelor sînt : graficul desfășurării generale sau detaliate a procesului de producție, graficul (schema) de circulație, schița de amplasare a utilajelor, a locurilor de muncă etc.

Etața III-a. Examinarea critică a datelor înregistrate. Este posibilă deoarece prin tehnicile de înregistrare folosite în etapa anterioară, datele sînt prezentate într-o formă convenabilă pentru a fi analizate. În etapa *examinarea critică*, al cărei obiectiv este punerea în evidență a deficiențelor metodei existente în vederea eliminării acestora, se poate examina critic și sistematic fiecare element din metoda existentă în vederea obținerii unor idei noi, soluții noi care să ducă la îmbunătățirea și raționalizarea metodei respective. Un instrument ideal de analiză care să stimuleze gîndirea creatoare, imaginația constructivă, îl constituie *metoda interogativă*. Prin aplicarea metodei interogative se evită plafonarea de idei

preconcepute asupra posibilităților de îmbunătățire, se evită polarizarea doar asupra citorva aspecte de raționalizare a muncii.

Metoda interogativă este un model logic, sistematic și organizat prin care se examinează critic fiecare element (stadiul, situație) al unei activități, punându-se cinci întrebări fundamentale în legătură cu elementul respectiv :

Ce ! — Ce se face ? (se examinează) — Obiectul acțiunii.

Cine ? — Cine efectuează (examinează) — Executantul.

Cînd ? — Cînd se efectuează (se examinează) — Momentul.

Unde ? — Unde se efectuează (se examinează) — Locul.

Cum ? — Cum se efectuează (se examinează) — Modul.

Respectarea întocmai a regulilor privind aplicarea metodei interogative înlătură pericolul de a privi faptele în mod izolat sau de a omite realizarea interdependenței lor.

Răspunsurile date la întrebări trebuie să se materializeze în diferite posibilități de îmbunătățire a metodei existente. Aceste posibilități sînt notate în scris pentru a fi reținute în vederea elaborării unei noi metode de muncă simplificate.

Etapa a IV-a. Elaborarea metodei îmbunătățite. Este etapa în care se realizează o sinteză, prin asocierea ideilor de îmbunătățire compatibile notate anterior, într-una sau mai multe soluții, procedînd succesiv, la început prin eliminarea elementelor necunoscute ca fiind inutile în lucrare, apoi combinînd, inversînd, sau simplificînd elementele rămase.

Sînt eliminate acele elemente ale lucrării care cu prilejul examinării, s-au dovedit a fi inutile, răspunzînd negativ la întrebarea Ce ?. Se combină, se inversează elementele rămase, dacă punînd întrebările : Cine ? Unde ? s-a determinat apariția unor idei de îmbunătățire ce au fost reținute.

Inversarea sau combinarea se realizează în timp, în spațiu, sau între persoane. Dacă s-au găsit răspunsuri atît la una din întrebările : Cine ? Cînd ? Unde ? (sau la toate), cît și la întrebarea Cum ? atunci se pune problema unei modificări.

Răspunsurile găsite la întrebarea Cum ? creează posibilitatea simplificării modului de execuție al elementului respectiv.

Folosind, deci, tehnica eliminării, combinării, inversării, modificării, simplificării se stabilește una, sau mai multe soluții posibile de îmbunătățire a metodei existente. Se compară diversele soluții și se alege în vederea aplicării cea care se estimează a fi cea mai bună. Se alege soluția care se poate aplica imediat, în condițiile existente, cu cheltuieli minime de investiții sau fără cheltuieli, soluția optimă din punct de vedere economic-tehnic, social-uman.

Noua metodă îmbunătățită fiind astfel precizată este pusă în evidență prin tehnicile de înregistrare adecvate, măsurînd cantitatea de muncă și evaluîndu-se avantajele, eficiența pe care o prezintă față de vechea metodă de muncă.

Etapa a V-a. Aplicarea metodei îmbunătățite. În această etapă se asigură condițiile economice în vederea aplicării, adică se procură fondurile necesare ; de asemenea, se organizează condițiile tehnico-materiale și umane necesare aplicării, după care urmează punerea în aplicare propriu-zisă și supravegherea aplicării în noile condiții de muncă.

Etapa a VI-a. Definitivarea metodei îmbunătățite, aprobarea și explicarea acesteia. Pe baza rezultatelor obținute prin aplicarea în practică, în cazul când apar ca necesare anumite corecturi, se definitivează metoda de muncă îmbunătățită, se revăd calculele de eficiență și se supune aprobării conducerii în vederea aplicării generalizate.

În raționalizarea metodelor de muncă este necesară desfășurarea înălțuită a tuturor laturilor fiecărei etape.

13.4. Normele de muncă

Prin *norma de muncă* (N_m) se înțelege cantitatea de muncă necesară unui executant — care are calificarea corespunzătoare și lucrează cu intensitate normală — pentru efectuarea unor operații, lucrări sau servicii, în anumite condiții tehnice și organizatorice precizate.

Normativul de muncă este mărimea care, în funcție de factorii de influență, exprimă necesarul de muncă pentru efectuarea diferitelor elemente ale procesului de muncă sau care stau la baza calculului acestui necesar.

Normele de muncă constituie un instrument concret utilizat de statul nostru în aplicarea legii repartiției după munca depusă, este un mijloc prin care se influențează timpul de muncă socialmente necesar în vederea reducerii neconținute a acestuia, creșterii productivității muncii sociale, deoarece tehnicile de analiză și măsurare a timpului consumat de executant pentru realizarea proceselor de producție permit evidențierea cauzelor care determină consumuri neraționale sau inutile de timp, a căror înlăturare duce la creșterea concretă a productivității muncii.

Normele de muncă au un rol deosebit în organizarea rațională a producției și a muncii. Pe baza normelor de muncă se pot stabili o serie de indicatori de plan (volumul producției fizice, necesarul de forță de muncă, gradul de încărcare a capacității de producție etc.

Normele de muncă sînt un instrument de cointerесare materială a oamenilor muncii.

Normele de muncă reprezintă etalonul cu care se poate măsura munca efectiv depusă; norma de muncă exprimă cerințele societății față de participanții la producție, iar nivelul de realizare a normelor reflectă contribuția efectivă a acestora la realizarea producției, a sarcinilor ce le revin, contribuția la creșterea productivității muncii, factor al progresului economic și social. De aceea, normele de muncă se stabilesc potrivit legislației în vigoare, pentru toate categoriile de personal (muncitori, personal tehnic productiv, operativ, economic, de alte specialități și administrativ).

13.4.1. Clasificarea normelor și normativelor de muncă

Formele de exprimare și clasificare a normelor și normativelor de muncă depind de specificul activității desfășurate.

Indiferent de clasificare și exprimare, în toate cazurile norma de muncă trebuie să conțină descrierea conținutului muncii, organizarea locului de muncă și cantitatea de muncă necesară pentru realizarea sarcinii respective.

În fig. 13.17 se prezintă, schematic, clasificarea normelor și normativelor de muncă.

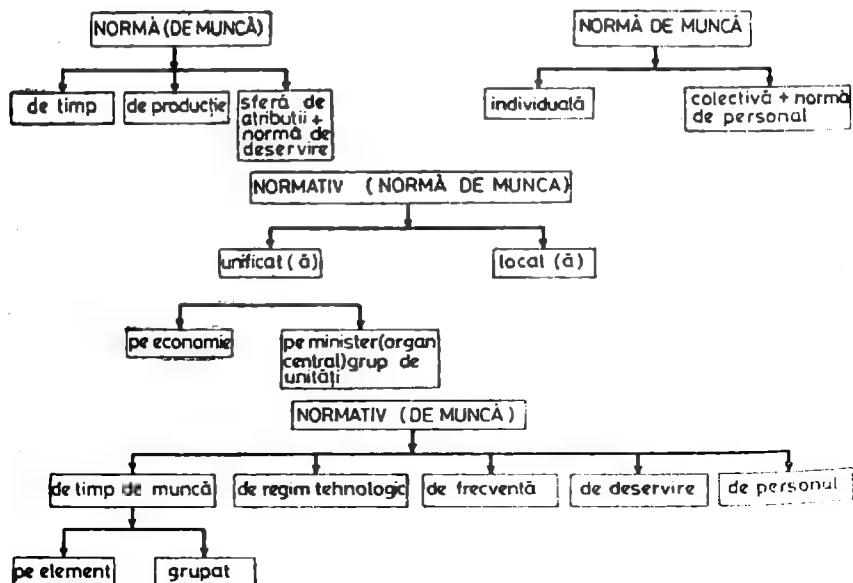


Fig. 13.17. Clasificarea normelor și normativelor de muncă.

După *forma de exprimare* normele de muncă pot fi : norme de timp, norme de producție, sfere de atribuții, norme de deservire și respectiv, după *numărul de persoane care execută norma*, poate fi individuală, colectivă, de personal.

Norma de timp (N_T) se exprimă în unități de timp-om (zi-om, h-om, min-om, s-om) pe unități naturale (buc, m², t, m³ etc.) și reprezintă timpul stabilit unui executant, — care are calificarea corespunzătoare și lucrează cu intensitate normală — pentru efectuarea unei unități de lucrare (produs), în condiții tehnice și organizatorice precizate.

Norma de producție (N_P), exprimată în unități naturale (buc, m², m³, t etc.) pe unități de timp-om (zi-om, schimb-om, h-om, min-om, s-om), reprezintă cantitatea de produse sau de lucrări stabilită a se efectua într-o unitate de timp, de către un executant — care are calificare și lucrează cu intensitate normală — în condiții tehnice și organizatorice precizate. Între norma de timp și cea de producție există un raport invers proporțional: $N_T = \frac{1}{N_P}$; $N_P = \frac{1}{N_T}$. În cazul în care norma de muncă este necesar să fie exprimată sub forma normei de producție pe schimb, aceasta se determină pe baza relației $N_P = \frac{T_M}{N_T}$, în care T_M este durata schimbului de muncă exprimată în aceleași unități de timp N_T .

Sfera de atribuții (S_A) reprezintă ansamblul de atribuții și sarcini de muncă, stabilite unui executant — care are calificare corespunzătoare și lucrează cu intensitate normală — pentru a le îndeplini în cadrul procesului de producție la care participă sau a activității pe care o desfășoară în condiții tehnice și organizatorice precizate.

Norma de servire (N_D), sinonim cu zona de deservire, se exprimă prin m², număr de utilaje etc. și reprezintă locul de muncă, delimitat prin suprafața sau înzestrarea sa, în care executantul își exercită atribuțiile sau sarcinile de muncă.

Norma de personal (N_L), sinonim cu formație normată de personal, reprezintă numărul de lucrători, meseria (funcția) lor și nivelul de calificare necesare pentru realizarea — de către un executant colectiv — a unui ansamblu de sarcini normate de muncă, în condiții tehnice și organizatorice precizate.

Normativul de personal (N_1) este elementul de calcul folosit la stabilirea normei de personal, în funcție de factorii de influență, în condiții tehnice și organizatorice precizate.

După *sfera de aplicare* normele și normativele de muncă se clasifică în :

— *unificate*, pe economie, minister (organ central), grup de unități ce se stabilesc pentru aceleași elemente ale procesului de producție și pentru condiții de muncă identice din mai multe unități și care sînt

obligatorii pentru toate unitățile în care există sau se pot crea condițiile prevăzute în normele respective ;

— *locale*, care se stabilesc pentru condițiile tehnico-organizatorice specifice unei singure unități în care se elaborează norma sau normativul.

După *complexitate*, normele și normativele de muncă se clasifică în :

— *norme sau normative pe elemente*, care se referă la efectuarea unei singure operații sau lucrări ;

— *norme sau normative grupate (N_g)*, care rezultă din însumarea normelor pe elemente (după normative pe elemente), pentru efectuarea unui grup de operații sau lucrări. De regulă, acestea sînt norme sau normative grupate de timp și în acest caz arată timpul necesar pentru efectuarea unei grupe de operații, lucrări sau de atribuții, identice sau diferite, în condiții tehnice și organizatorice precizate.

Normativele se mai pot referi la regimul tehnologic și la frecvența acțiunii.

Normativul de regim tehnologic (N_r) este mărimea stabilită pentru precizarea condițiilor de folosire rațională a utilajelor, a materiilor prime sau a materialelor utilizate în desfășurarea procesului de producție.

Normativul de frecvență (N_f) exprimă numărul de repetări a unei acțiuni pe unitatea de măsură a lucrării (produsului), determinat de anumiți factori de influență.

13.4.2. Structura timpului de muncă și a timpului de folosire a utilajului

Pentru a evidenția și înlătura cauzele care determină consumuri nerăționale de timp, pentru a elabora norme corecte, este necesar să se cunoască atât structura timpului de muncă, cât și cea privind timpul de folosire a utilajului.

Aceste structuri sînt reprezentate în fig. 13.18 și 13.19.

Prin *timp de muncă (T_M)*, exprimat în h-om, min-om, s-om, se înțelege durata reglementată a zilei de muncă. În acest timp este cuprins și timpul productiv și timpul neproductiv.

Timpul productiv (T_P) este timpul în cursul căruia executantul efectuează lucrările necesare pentru realizarea unei sarcini de muncă. Din acest timp fac parte :

Timpul de pregătire și încheiere (T_{p1}) care este timpul în cursul căruia executantul, înainte de începerea unei lucrări, creează la locul de muncă condițiile necesare efectuării acesteia și, după terminarea ei, aduce locul de muncă în starea inițială.

Timpul operativ (T_{op}) este timpul în cursul căruia executantul efectuează sau supraveghează lucrările necesare pentru modificarea canti-

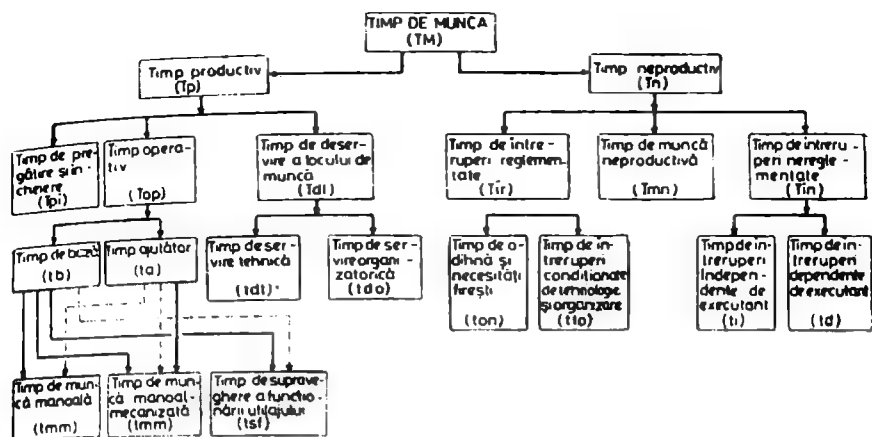


Fig. 13.18. Structura timpului de muncă.

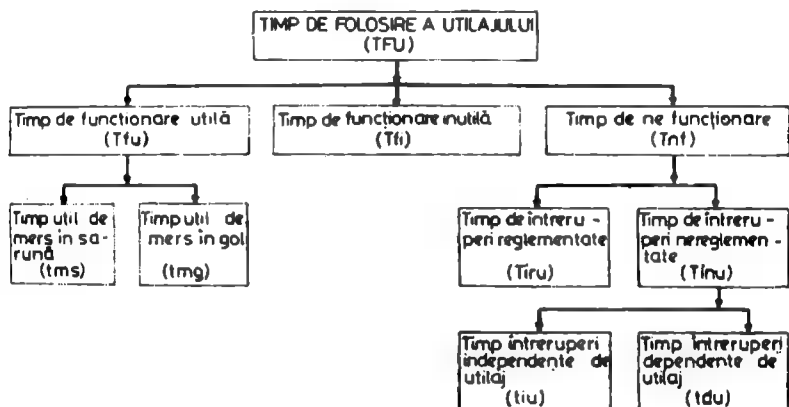


Fig. 13.19. Structura timpului de folosire a utilajului.

tativă și calitativă a obiectului muncii, efectuând totodată și acțiuni ajutoare pentru ca modificarea să poată avea loc.

În funcție de natura procesului de muncă (procese manuale, manual-mecanice mecanice sau automatizate) se pot determina fie global, fie prin însumarea celor două componente stabilite separat : timpul de bază (t_b) și timpul ajutător (t_a). $T_{op} = t_b + t_a$.

Timpul de bază (t_b) este timpul în cursul căruia executantul efectuează sau supraveghează lucrările necesare pentru modificarea cantitativă și calitativă a obiectului muncii, respectiv a dimensiunilor, a formei, a compoziției, proprietăților, stării sau a dispunerii în spațiu a diferitelor părți ale sale.

Timpul ajutător (t_a) este timpul în cursul căruia nu se produc nici o modificare cantitativă sau calitativă a obiectului muncii, însă executantul trebuie să efectueze mișcările (mişcărilor) necesare sau să supravegheze utilajul, pentru ca modificarea să poată avea loc; de exemplu: prinderea (desprinderea piesei de lemn din dispozitivele de fixare), schimbarea regimului tehnologic pentru executarea unei noi faze etc.

Timpul de deservire a locului de muncă (T_{d1}) este timpul în cursul căruia executantul asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de muncă, atât menținerea în stare normală de funcționare a utilajelor și de utilizare a sculelor, cât și organizarea, aprovizionarea, ordinea și curățenia locului de muncă, conform sarcinilor de muncă ce-i sînt stabilite.

Acest timp este alcătuit din timpul de deservire tehnică (t_{d1}) și cel de deservire organizatorică (t_{d0}). $T_{d1} = t_{d1} + t_{d0}$.

Timpul de deservire tehnică (t_{d1}) este timpul în cursul căruia executantul asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de muncă, menținerea în stare normală de funcționare a utilajelor și de utilizare a sculelor, cu care efectuează sarcinile de muncă ce-i sînt stabilite.

Timp de deservire organizatorică (t_{d0}) este timpul în care executantul asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de muncă, organizarea, aprovizionarea și îngrijirea locului de muncă, conform sarcinilor de muncă ce-i sînt stabilite.

Timpul neproductiv (T_N) este timpul în cursul căruia au loc întreruperi în munca executantului — ori care ar fi natura lor — sau în care acesta efectuează acțiuni ce nu sînt necesare pentru realizarea sarcinii sale de muncă.

Există mai multe categorii de întreruperi:

Timpul de întreruperi reglementate (T_{1r}) este timpul în care procesul de muncă este întrerupt pentru odihna și necesitățile fiziologice ale executantului (t_{0n}) și pentru a avea loc întreruperile condiționate de tehnologie și de organizarea muncii (t_{10}). $T_{1r} = t_{0n} + t_{10}$.

Timpul de odihnă și necesități firești (t_{0n}) este timpul, din durata reglementată a zilei de muncă, în cursul căruia procesul de muncă este întrerupt în scopul menținerii capacității de muncă și al satisfacerii necesităților fiziologice și de igienă personală a executantului.

Timpul de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii (t_{10}) este timpul de întrerupere a procesului de muncă ce rezultă inevitabil din prescripțiile tehnice de folosire a utilajului, din tehnologie și din activitatea executanților la locul de muncă respectiv.

Timpul de muncă neproductivă (T_{mn}) este timpul în cursul căruia executantul efectuează acțiuni ce nu sînt utile desfășurării normale a procesului de producție; de exemplu, căutarea SDV-urilor necesare, ce sînt puse de-a valma prin sertare, a materialelor, căutarea controlorului în vederea efectuării controlului etc.

Timp de întreruperi nereglementate (T_{in}) este timpul neproductiv în care procesul de muncă este întrerupt din cauze nereglementate, care pot fi dependente sau independente de executant.

Timpul de întreruperi nereglementate independente de executant (t_{in}) este timpul în care au loc întreruperi nereglementate, provenite din timpul din cauze organizatorice, tehnice sau naturale, și care nu depind de executant.

Timpul de întreruperi nereglementate dependente de executant (t_{ad}) este timpul de întreruperi nereglementate în muncă, determinate de încălcarea disciplinei în muncă de către executant.

13.4.3. Norma de timp

Din analiza timpului de folosire a utilajului și a timpului de muncă al executantului, se constată că o serie de elemente sînt inutile pentru desfășurarea unui proces de producție (timp de funcționare inutilă, de întreruperi nereglementate de muncă, de muncă neproductivă) și, deci, aceste elemente trebuie să fie diminuate sau chiar înlăturate, în vederea creșterii productivității muncii ; analiza mai pune în evidență faptul că celelalte elemente sînt absolut indispensabile pentru desfășurarea normală a procesului de producție.

Norma de timp pe unitate de produs este o însumare a acestor timpi (cei productivi) : $N_T = T_{pi} + T_{op} + T_{ad} + T_{ir}$ sau, defalcînd pe toate elementele componente de timp : $N_T = T_{pi} + t_b + t_a + t_{di} + t_{do} + t_{on} + t_{io}$. Pentru calculul rapid, apelîndu-se la normativele de timp, norma de timp se mai poate calcula cu relația : $N_T = T_{pi} + T_{op} + T_{ad}$, în care T_{ad} este *timpul de adaos*, respectiv partea din timpul normat ce se adaugă la timpul operativ, în vederea determinării normei de timp pe o unitate de produs.

În cazul în care se prelucrează un număr de n bucăți în lotul de piese (repere), timpul de pregătire și încheiere T_{pi} din structura normei de timp pe unitate de produs devine T_{pi}/n ; celelalte elemente structurale ale normei reprezintă timpii de muncă necesari pe unitate de produs.

Timpul normat este, deci, totalitatea timpului productiv și a timpului de întreruperi reglementate ce formează conținutul normei de muncă pe unitate de produs. Timpul de muncă neproductivă și cel de întreruperi nereglementate nu se cuprind în norma de muncă, acești timpi constituind timpul nenormat pentru care urmează a se lua măsuri în vederea eliminării lui. În fig. 13.20 se prezintă structura normei de timp.

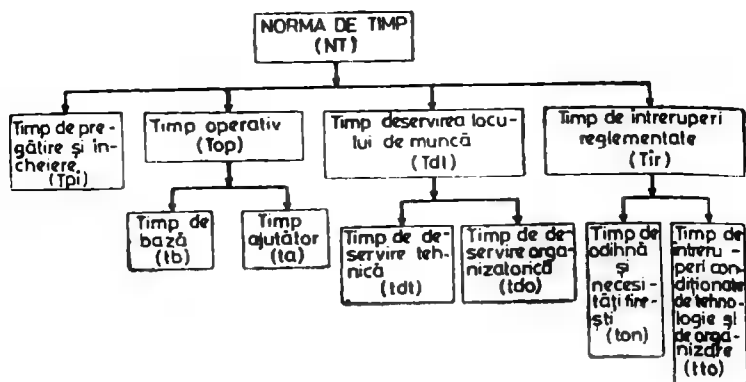


Fig. 13.20. Structura normei de timp.

1.3.4.4. Aplicarea, urmărirea și reexaminarea normelor

Aplicarea normelor de muncă. După ce au fost elaborate, normele sînt verificate în producție, aprobate și apoi aplicate întocmai pe fiecare loc de muncă, după ce în prealabil au fost create condițiile pentru aplicarea lor, adică :

- asigurarea condițiilor tehnico-organizatorice care au stat la baza elaborării normelor ;
- aducerea la cunoștința executanților a normelor respective ;
- însușirea de către maiștri și executanți a proceselor tehnologice și a metodelor de muncă avute în vedere la elaborarea normelor ;
- asigurarea desfășurării întocmai a proceselor tehnologice și de muncă prescrise.

Urmărirea și analizarea modului de îndeplinire a normelor de muncă este necesară pentru a descoperi la timp și a elimina cauzele care eventual duc la depășirea prea mare sau la nerealizarea acestora.

Activitatea de urmărire și analizare a îndeplinirii normelor se realizează cu ajutorul *indiceului de îndeplinire a normelor de muncă* și a *dispersiei îndeplinirii normelor de muncă*.

Indicele de îndeplinire a normelor (I_n) este raportul între timpul normat unui executant pentru efectuarea sarcinilor de muncă și timpul efectiv lucrat de acesta, respectiv raportul între cantitatea de producție obținută de executant într-un anumit timp și cantitatea de producție stabilită ca normă pentru timpul respectiv.

Indicele de îndeplinire a normelor poate fi calculat pe baza normei de timp și a normei de producție, pe întreprindere, pe secție, atelier, brigadă, loc de muncă. Formula de calcul este următoarea :

$$I_n = \frac{N_t}{T_{ef}} \cdot 100 [\%] \text{ sau } I_n = \frac{Q_r}{N_p} \cdot 100 [\%]$$

în care : I_n este indicele de îndeplinire a normelor de muncă (de timp sau de producție), % ;

N_t — totalul orelor-normă pentru producția sau lucrările realizate, la care se calculează indicele de îndeplinire a normelor de muncă, ore-om ;

T_{ef} — timpul efectiv lucrat pentru realizarea producției sau efectuarea lucrărilor la care se calculează indicele de îndeplinire a normelor de muncă, ore-om ;

Q_r — cantitatea sau volumul de producție realizat de executant în unități fizice (buc, m², m³, t etc.) ;

N_p — norma de producție calculată în buc, m², m³, t etc.

Îndeplinirea individuală a normelor de muncă reflectă nivelul productivității muncii realizat de fiecare executant în parte, în raport cu normele de muncă.

Reexaminarea normelor de muncă locale și îmbunătățirea normelor unificate se face cu scopul de a asigura caracterul progresiv al normelor.

Reexaminarea normelor de muncă locale se realizează în trei situații :

— atunci când se introduc utilaje noi, tehnologii noi sau metode de muncă noi, se iau măsuri organizatorice prin care cantitatea de muncă prevăzută pentru execuția operației sau lucrării respective se modifică ;

— când cel puțin la un an de la aplicarea normelor se constată că s-au creat condiții diferite de cele anterioare, în urma luării unor măsuri tehnico-organizatorice al căror efect se acumulează treptat în timp sau ca urmare a însușirii unor deprinderi de muncă, datorită executării într-o perioadă mai lungă de timp a acelorași operații sau lucrări ;

— atunci când se constată că la stabilirea normelor s-au strecurat erori.

13.5. Retribuirea muncii

Retribuția pentru muncă reprezintă o parte a venitului național destinat consumului individual repartizată direct oamenilor muncii, în raport cu cantitatea, calitatea și importanța social-economică a muncii prestate.

Retribuirea pentru muncă este o categorie economică socialistă ce exprimă relații de producție noi, în care oamenii muncii au calitatea de producători ai mijloacelor de producție, de producători și beneficiari ai bunurilor materiale și spirituale.

Potrivit noilor perfecționări ale sistemului de retribuire a muncii și de repartitie a veniturilor oamenilor muncii, *principiile de retribuire* sînt :

- retribuirea personalului muncitor se face în raport cu munca prestată și rezultatele obținute ;

- în cazul depășirii producției planificate, veniturile cresc în mod corespunzător și nu sînt plafonate ;

- în cazul neîndeplinirii sarcinilor planificate, retribuția se diminuează în mod corespunzător, fără ■ se asigura venit garantat ;

- toate categoriile de personal își desfășoară activitatea pe bază de norme și normative de muncă fundamentate științific, stabilite în funcție de parametrii tehnici de funcționare a mașinilor și utilajelor, de cantitatea de muncă necesară, în condiții de organizare superioară a producției și a muncii ;

- principiul cointereseării materiale, care asigură împletirea armonioasă a intereselor personale ale fiecărui om al muncii cu interesele generale ale societății ;

- principiul repartizării echitabile a veniturilor provenite din muncă, pe baza principiilor eticii și echității socialiste ;

- principiul retribuiri diferențiate pe ramuri, care se concretizează, în principal, în : retribuția diferențiată în funcție de calificarea muncii, de răspunderea și gradul de solicitare a muncii prestate, de condițiile de muncă etc.

13.5.1. Sistemul socialist de retribuire

Structura sistemului de retribuire este următoarea :

I. Sistemul tarifar de retribuire ;

II. Sistemul de premii ;

III. Sistemul de sporuri ;

IV. Formele de retribuire.

I. **Sistemul tarifar** cuprinde la rîndul său :

- retribuția tarifară ;

- categoria de încadrare ;

- indicatorul tarifar de calificare.

Retribuția tarifară reprezintă retribuția stabilită pe baza rețelilor tarifare sau a listelor de funcții, pentru muncitori și personalul operativ și a nomenclatoarelor de funcții pentru personalul TESA.

Categoria de încadrare exprimă nivelul de calificare și experiența cerută muncitorilor pentru ■ realiza în mod corespunzător lucrări pe

diferite grade de complexitate, așa cum sînt prevăzute în indicatoarele tarifar de retribuire.

În cadrul celor 7 sau 8 categorii de încadrare există un nivel bază și două trepte (I și II) care exprimă calitățile personale (conștiințozitate, îndemînare, productivitate, aportul efectiv adus în producție etc.), calități care se reflectă în rezultatele obținute în muncă.

Indicatorul tarifar de calificare este acel element al sistemului tarifar de retribuire a muncii prin care sînt precizate cunoștințele care trebuie să le aibă muncitorul, nivelul de calificare și experiența necesară pentru executarea în bune condiții a lucrărilor de diferite grade de complexitate.

II. Sistemul de premii reprezintă stimulentele materiale care se acordă peste retribuția tarifară, anual, sub forma *gratificațiilor* (a participării oamenilor la beneficii), pentru ansamblul rezultatelor obținute în realizarea principalilor indicatori (în special ■ beneficiului) și *premii* în cursul anului pentru : realizări deosebite în activitatea desfășurată (a depășirii producției fizice) ; pentru realizarea unor produse de calitate superioară ; pentru economii de materii prime și materiale ; pentru export peste plan și reducerea importului ; pentru raționalizări și realizarea de produse noi cu parametri tehnici și funcționali superiori, competitive pe plan internațional ca și pentru inițierea și aplicarea măsurilor ce determină creșterea productivității muncii, reducerea cheltuielilor de producție, sporirea veniturilor și a eficienței economice.

III. Sistemul de sporuri reprezintă factorul care asigură cointeresarea materială în acele activități ce se găsesc numai în anumite locuri de muncă, ori prin intermediul căruia se realizează anumite obiective, cum sînt : reducerea fluctuației personalului și permanentizarea acestuia, atragerea forței de muncă în locuri cu condiții deosebite, grele, nocive etc.

În legislația noastră sînt cunoscute următoarele sporuri la retribuire : pentru vechime neîntreruptă în aceeași unitate (între 3—15%, în raport cu vechimea neîntreruptă de la 3 ani în sus, peste 20 de ani fiind 15%), pentru munca prestată suplimentar peste programul de lucru, pentru munca de noapte, pentru conducerea unor formații de lucru sau pentru lucru în condiții deosebite (cu noxe, la înălțime etc.).

IV. Formele de retribuire a muncii reprezintă modalitățile de remunerare care asigură o cît mai strînsă dependență între realizările din producție și mărimea retribuției obținute.

În conformitate cu Legea 1 din 1986, privind retribuirea în acord global și acord direct ■ personalului în toate unitățile economice și pentru toate categoriile de personal s-au generalizat formele de retribuire în acord global și în calculul acestuia în acord direct, forme prin care se asigură legarea și mai strînsă ■ veniturilor individuale de îndeplinirea sarcinilor de plan, de realizarea producției fizice și a celei destinate exportului, de creșterea ponderii produselor de calitate superioară și

reducerea consumurilor normate de materii prime, materiale, combustibil și energie, de sporire ■ productivității muncii și a eficienței economice.

Retribuirea în acord global se aplică la nivel de întreprindere, fabrică, uzină, secție, atelier, formație de lucru condusă de maestru, echipă sau brigadă, în următoarele condiții :

— sarcina cantitativă ce se concretizează în acord global este producția fizică planificată pe sortimente, produse, subansambluri, piese, repere sau lucrări exprimate în unități fizice (bucăți, tone, kilograme, metri pătrați, metri cubi), specific activității sau locului de muncă ;

— suma destinată retribuirii personalului muncitor ce se prevede în contractul de acord global se determină pe baza tarifelor unitare (lei/unitate de produs sau lucrare), stabilite în raport de manopera calculată prin norme și normative de muncă ;

— sarcina cantitativă și suma destinată retribuirii prevăzute în contractul de acord global încheiat de întreprindere se defalcă pînă la formația de lucru sau echipa de muncitori ;

— în contractul de acord global, pe lîngă realizarea producției fizice se precizează criteriile și condițiile de execuție, indicatori sau sarcini, cum sînt pentru muncitori : pe lîngă realizarea producției fizice, indicele de valorificare a materiilor prime și materiale sau încadrarea în consumurile specifice normate de materii prime și materiale, combustibil și energie, calitatea producției, realizarea indicilor planificați de utilizare a mașinilor și utilajelor ;

— suma retribuțiilor cuvenite personalului retribuit în acord global se stabilește în raport direct cu cantitatea de produse fizice realizate, fără a fi limitată, atît în cazul depășirii, cît și în cazul nerealizării sarcinilor de plan.

Retribuția în acord direct este suma cuvenită (R_{ad}) cînd :

— retribuția tarifară unitară (r_{tu}) rămîne constantă indiferent de numărul de produse sau lucrări realizate ;

$$r_{tu1} = r_{tu2} = r_{tun} = R_{tun} ;$$

— numărul de produse sau lucrări realizate în perioada de timp T variază.

Rezultă că R_{ad} este direct proporțională cu numărul (cantitatea) produselor sau lucrărilor executate în perioada de timp T (zi, lună etc.).

13.5.2. Retribuția tarifară a muncitorilor

Încadrarea și retribuirea personalului are la bază prevederile Legii nr. 12/1971 privind încadrarea și promovarea în muncă a personalului în unitățile socialiste, programul-directivă de creștere a nivelului de trai în actualul cincinal, Legea 1 din 1986 privind retribuirea în acord

■ global și acord direct ■ personalului muncitor, alte acte normative, precum și criteriile și normele prevăzute în indicatoarele tarifare de calificare stabilite pe meserii.

Retribuția tarifară ■ muncitorilor se stabilește distinct pe ramuri, subramuri, activități. În acest cadru, retribuiția tarifară se diferențiază pe :

— *rețele și niveluri de retribuire*, în funcție de : natura activității ; complexitatea proceselor tehnologice ; modul de dotare tehnică ; importanța ramurii pentru dezvoltarea economico-socială a țării ; formele de retribuire aplicate ;

— *categorii de încadrare și funcții*, în raport de : nivelul de calificare, gradul de răspundere ; condițiile de desfășurare, impuse de executarea lucrărilor.

În cadrul categoriilor de încadrare și funcțiilor, retribuiția tarifară se diferențiază pe un nivel de bază și două trepte de retribuiție.

Pentru tâmplarul universal din fabricile de produse din lemn sînt prevăzute șapte categorii de încadrare curente (1 la 7), iar temporar pentru retribuirea lucrărilor artistice în lemn, de o complexitate deosebită, se poate folosi și categoria de muncitor specialist.

Trecerea de la nivelul de bază la treapta I sau de la treapta I la treapta a II-a are loc potrivit legislației în vigoare (Legea nr. 12/1971).

14. Protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn

14.1. Legislația de protecție a muncii

Legislația protecției muncii cuprinde totalitatea legilor, ■ decretelor și ■ altor acte normative care stabilesc organizarea și funcționarea organelor de stat ce se ocupă cu problemele de protecția muncii, precum și sarcinile acestora pentru aplicarea măsurilor de protecție a muncii, în scopul prevenirii accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale.

Actul normativ care stă la baza organizării protecției muncii în Republica Socialistă România este Legea Nr. 5/1965 care declară în primul său articol : „În Republica Socialistă România protecția muncii este o problemă de stat”. Aceasta înseamnă că își asumă sarcina de a se ocupa cu permanentă și deosebită atenție atât de organizarea și îndrumarea protecției muncii, cât și de controlul măsurilor luate pentru realizarea protecției muncii.

Legea protecției muncii (Legea nr. 5/1965) cuprinde dispoziții referitoare și la normele de protecția muncii.

Normele de protecția muncii sînt de trei categorii :

— *Norme republicane* de protecție a muncii, care se stabilesc de către Ministerul Muncii împreună cu Ministerul Sănătății. Normele republicane cuprind prevederile și măsurile de bază pentru protecția muncii, obligatorii pentru toate ramurile de producție ;

— *Norme departamentale* de protecție ■ muncii, care se întocmesc de către ministere și alte organe centrale, pe baza normelor republicane. Aceste norme cuprind regulile și măsurile de protecție a muncii specifice fiecărei ramuri de activitate, obligatorii pentru toate organizațiile socialiste subordonate ;

— *Instrucțiuni* de protecție a muncii, care se întocmesc de către fiecare organizație socialistă în parte. Instrucțiunile cuprind prevede-

rile din normele departamentale, precum și măsuri suplimentare proprii condițiilor de lucru din organizația socialistă respectivă.

Unul din principiile importante din Legea protecției muncii este cel care arată că *protecția muncii face parte integrantă din procesul de producție*. Aplicarea acestui principiu se reflectă în obligațiile organizațiilor socialiste de a asigura cele mai bune condiții de igienă și tehnică a securității muncii în cadrul procesului de producție.

Toți lucrătorii din unitățile de prelucrare a lemnului care aparțin Ministerului Industrializării Lemnului și Materialelor de Construcții au obligația : de a cunoaște legislația de protecția muncii spre a contribui la îmbunătățirea continuă a condițiilor de muncă și de viață ; să intensifice munca de educație în vederea respectării disciplinei socialiste a muncii, cunoașterii și respectării stricte a normelor de protecția muncii ; să creeze o puternică opinie de masă împotriva celor care se fac vinovați de nerespectarea normelor de protecție a muncii, de producerea accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale.

14.2. Factorii vătămători profesionali și combaterea lor

Factorii datoriti procesului tehnologic sau mediului în care se desfășoară munca care exercită o acțiune vătămătoare asupra sănătății lucrătorilor și capacității lor de muncă se numesc *noxe* (de la cuvîntul latin *noxa* = vătămare).

Factorii principali din mediul industrial care influențează condițiile de muncă în procesul de producție se clasifică astfel :

— *factori fizici* : factorii de microclimat (temperatura, umiditatea, curenții de aer) ; presiunea atmosferică, radiațiile termice, zgomotul, trepidațiile ;

— *factori chimici* : gazele toxice industriale, praful industrial ;

— *factori biologici* : infecțiile.

Factorii vătămători (noxele profesionale) produc diferite afecțiuni organismului omenesc, după natura, intensitatea și durata acțiunii lor. Aceste vătămări sînt : scăderea capacității de muncă, slăbirea rezistenței generale a organismului și favorizarea îmbolnăvirilor ; vătămări acute, specifice noxelor (leșinuri, sufocări, șocuri termice, intoxicații) și, în cazul unor acțiuni de lungă durată, bolile profesionale.

Microclimatul industrial. Factorii de microclimat exercită o mare influență asupra organismului și capacității de muncă a lucrătorilor.

Temperatura prea ridicată sau prea scăzută nu este favorabilă pentru lucru, producînd reducerea capacității de muncă și îmbolnăviri. Fabricile în care temperatura aerului depășește 25°C se numesc *calde*,

iar cele care au o temperatură sub 12°C \equiv numesc *reci*. Temperatura optimă de lucru este cuprinsă între $12-18^{\circ}\text{C}$.

Aerul atmosferic conține totdeauna o cantitate oarecare de vapori de apă: limitele umidității relative a aerului trebuie să fie cuprinse între $40-70\%$.

În halele industriale trebuie să se evite încălzirile inegale ce duc la formarea curenților de aer care sînt dăunători lucrătorilor.

Presiunea atmosferică normală de 1033 kgf/cm^2 (760 mm Hg) și variațiile mici nu sînt resimțite de organismul omului, dar variațiile mari pot da naștere la tulburări.

Noxele profesionale. Toți factorii datoriti procesului tehnologic sau mediului industrial pot deveni vătămători în anumite condiții de intensitate și durată de acționare, devenind noxe profesionale.

Zgomotul industrial produs de mașinile de prelucrarea lemnului are efecte nocive asupra omului, producînd afecțiuni ale auzului, oboseală, amețeli, scăderea atenției și a capacității de muncă, favorizînd prin aceasta producerea unor accidente de muncă.

Zgomotele sînt periculoase cînd depășesc nivelele de intensitate de $80-85\text{ dbel}$, iar peste 110 dbel trec de limitele suportabile.

Trepidațiile (vibrațiile) se produc în timpul muncii de la uneltele vibratoare. Efectele vătămătoare constau în contracții și tremurături musculare, afecțiunile articulațiilor etc.

Factorii chimici pot fi și ei dăunători. Toxinele industriale pot pătrunde în organism. Solvenții, diluanții, vaporii toxici ce se degajă din adezivi, lacuri, vopsele de la finisarea lemnului se întîmplă să ajungă în organism pe cale respiratorie sau digestivă (odată cu alimentele) și produc intoxicații sau tulburări funcționale nervoase, scăderea capacității de muncă, primele simptome ale bolilor profesionale. La sectoarele de finisare, prese etc. trebuie să se prevadă hote și instalații de ventilație a emanațiilor toxice.

În industria lemnului apare ca noxă și praful de lemn, care poate provoca afecțiuni ale căilor respiratorii, iritarea ochilor etc. Concentrația lui trebuie redusă sub 15 mg/m^3 aer.

Iluminatul industrial are rolul să asigure o vizibilitate bună a obiectelor în timpul procesului de producție, să contribuie la reducerea accidentelor de muncă, la menținerea capacității de muncă și la creșterea productivității muncii.

Randamentul muncii și capacitatea de muncă depind în mare măsură de ambianța mediului înconjurător, în care lumina și culoarea au un rol hotărîtor în asigurarea unei bune dispoziții de lucru.

14.3. Echipamentul individual de protecție a muncii

Echipamentul de protecție se acordă în folosință gratuită tuturor lucrătorilor organizațiilor socialiste care lucrează în condiții ce pot avea urmări dăunătoare asupra sănătății, în scopul prevenirii accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale.

Mijloace de protecție a capului și a ochilor. Cele mai utilizate tipuri sînt următoarele :

- casca de protecție din textolit sau material plastic care se utilizează la locurile de muncă unde există pericol de rănire din cauza corpurilor căzute de la înălțime ;
- gluga de azbest protejează capul și gîtul împotriva radiațiilor termice puternice ;
- ochelarii de protecție cu apărători laterale protejează ochii împotriva particulelor de lemn ;
- ochelarii etanși protejează ochii contra prafului de lemn și a gazelor nocive și iritante ;
- ochelarii cu rețele metalice, fără sticlă, pentru lucrările unde se produce proiectarea de așchii mari ;
- vizierele cu suport reglabil de fixare pe cap, folosite împotriva deșeurilor volante de lemn ;
- șepci cu vizieră din filtru de sticlă rabatabilă.

Mijloace de protecție a căilor respiratorii și a mîinilor. Contra prafului și a gazelor se folosesc :

- masca de gaze pentru protecția căilor respiratorii împotriva unuiu sau mai multor gaze nocive ;
- masca izolantă utilizată în locuri cu atmosferă complet viciată, dacă sursa de aer curat este la mai puțin de 9 m distanță.

Pentru protecția mîinilor se folosesc următoarele mijloace :

- mănușile de cauciuc industriale care protejează împotriva acțiunii apei, acizilor și bazelor ;
- mănușile și palmarele de piele împotriva eroziunilor și rănilor ;
- mănușile de azbest împotriva arsurilor ;
- cismele, șoșonii și galoșii electroizolanți utilizați ca mijloc auxiliar de protecție.

Pentru prevenirea căderii de la înălțime se folosesc centurile de siguranță.

Îmbrăcămintea și încălțămîntea de protecție. Îmbrăcămintea de protecție trebuie să apere de accidente și de acțiunea nefavorabilă a mediului (căldură, frig, nocivitate, praf), fără a incomoda sau a tulbura termoreglarea organismului.

Țesăturile din care sînt confecționate trebuie să fie durabile, moi, ușoare, să nu irite pielea, să poată fi ușor curățate și dezinfectate. Croiala

trebuie să permită o utilizare comodă și să corespundă protecției respective.

Îmbrăcămintea de protecție și de lucru cuprinde :

- costume antiacide, utilizate la lucrările cu acizi sau cu vopsele ;
- costume de azbest, utilizate împotriva materialelor incandescente ;
- combinezoane, utilizate împotriva prafului, vaporilor nocivi, prevenind totodată agățarea hainelor la mașină ;
- halate de lucru, utilizate pentru protejarea îmbrăcămintei de murdărie și substanțe nocive ;
- pufoaice, cojoace și șube, utilizate împotriva acțiunii frigului.

La alegerea îmbrăcămintei trebuie să se țină seama de specificul locului de muncă și de condițiile mediului.

Încălțăminte de protecție cuprinde, printre altele : ghete, bocanci, cisme și pîslari.

14.4. Instructajul de protecție a muncii

Instructajul de protecție a muncii se efectuează tuturor lucrătorilor care depun o activitate cu caracter direct productiv, de manipulare și transport, de întreținere, de reparații și alte asemenea, precum și angajaților care prin natura obligațiilor profesionale conduc aceste activități sau au acces liber în secțiile, sectoarele, incintele unde se desfășoară.

Materialul de bază pentru efectuarea instructajului îl constituie normele de protecție a muncii.

Instructajul de protecție a muncii cuprinde patru faze :

- a) instructajul introductiv general ;
- b) instructajul la locul de muncă ;
- c) instructajul periodic ;
- d) instructajul atențional, zilnic.

Instructajul introductiv general. Scopul instructajului introductiv general este ca noii angajați să cunoască specificul activității unității respective și principalele măsuri generale de protecție a muncii ce trebuie respectate în cadrul proceselor tehnologice sau de muncă.

La efectuarea instructajului introductiv general se va ține seama de următoarele :

— nici un angajat, indiferent dacă este permanent, temporar, sezonier sau zilier, precum și cei care prestează munca pe bază de contracte încheiate între organizațiile socialiste nu vor fi admiși la lucru fără efectuarea instructajului introductiv general ;

— durata instructajului introductiv general va fi de cel puțin ■ ore, iar în unitățile unde există condiții de muncă deosebite, va fi de cel puțin 2 zile.

După terminarea perioadei de instructaj introductiv general, angajații instruiți vor fi supuși unei verificări a cunoștințelor de protecția muncii, iar inginerii, tehnicienii, maistrii și șefii de brigăzi și de echipe, unei seminarizări.

Rezultatul verificării va fi consemnat în fișa de instructaj, în sensul că noul angajat poate fi repartizat în secții pentru a i se face instructajul la locul de muncă. Celor care nu și-au însușit cunoștințele prevăzute pentru instructajul introductiv general, li se va face o nouă instruire până la asimilarea acestora.

Instructajul la locul de muncă. Instructajul la locul de muncă se efectuează la locul unde a fost repartizat noul angajat, de către conducătorul (inginer, tehnician, maestru, șef de brigadă, șef de echipă) care a fost desemnat să conducă procesul de muncă unde își desfășoară activitatea lucrătorul respectiv.

Durata instructajului la locul de muncă variază în funcție de condițiile în care se desfășoară munca, de complexitatea agregatelor, fiind de cel puțin ■ ore.

Instructajul la locul de muncă este verificat de șeful ierarhic superior celui care a făcut instructajul, după care angajatul este admis la lucru. O perioadă de timp, noul angajat va fi supravegheat de un cadru cu calificare și experiență corespunzătoare, pentru a se observa dacă aplică corect în practică metodele de muncă.

Instructajul periodic. Instructajul periodic se face la locul de muncă, de către conducătorul respectiv (inginer, tehnician, șef de brigadă, șef de echipă).

Intervalul dintre două instructaje periodice variază în funcție de condițiile de muncă din unitatea respectivă și va fi de cel puțin o lună și maximum 6 luni, fiind stabilit prin instrucțiunile proprii de protecție a muncii.

Instructajul periodic se face obligatoriu și în următoarele cazuri :

- când angajatul a suferit un accident de muncă cu incapacitate temporară ;
- când angajatul a lipsit din producție mai mult de 30 de zile ;
- la venirea în câmpul muncii, în cazul când angajatul a fost în concediu pentru incapacitate temporară de muncă ;
- când s-a modificat procesul tehnologic, la schimbarea condițiilor de muncă, introducerea de utilaje sau metode noi de muncă etc. ;
- când au apărut modificări ale normelor departamentale de protecția muncii ;
- în cazul lucrărilor ocazionale sau speciale.

Instructajul atențional. Instructajul atențional se face zilnic la locul de muncă, de către conducătorul respectiv, înainte de începerea programului de lucru.

Instructajul angajaților (introdactiv, general, la locul de muncă și periodic) se va consemna în mod obligatoriu în fișa individuală de instructaj, al cărei model a fost stabilit de către organele de stat pentru protecția muncii. Fișa de instructaj se semnează de cel care efectuează instructajul, de cel care este instruit și de cel care verifică instructajul. Ea va fi păstrată de conducătorul procesului de muncă.

La promovarea în muncă se face o verificare a cunoștințelor de protecția muncii, specifice, la locul nou de muncă.

14.5. Protecția muncii în fabricile de produse finite din lemn

14.5.1. Aspecte specifice ale protecției muncii în industria produselor finite din lemn

În sectorul industriei lemnului, mergîndu-se pe linia creșterii continue a procesului industrializării socialiste, au fost construite fabrici, întreprinderi și combinate moderne, cu hale spațioase, dotate cu utilaje și agregate de înaltă tehnicitate și productivitate, iar unitățile existente au fost modernizate și înzestrate cu mașini și instalații perfecționate, asigurîndu-se în acest fel condiții optime de muncă.

În procesul muncii intervin următoarele elemente constitutive: omul, mașina sau instalația pe care acesta o mînuiește, condițiile de muncă și de viață.

Starea tehnică a mașinilor și a instalațiilor, precum și asigurarea acestora cu dispozitivele necesare de protecție la nivelul tehnicii moderne, reprezintă elementele hotărîtoare în prevenirea accidentelor de muncă.

Regimul de muncă, succesiunea ritmică dintre timpul efectiv și pauză, asigurarea unui ritm fiziologic de muncă, organizarea rațională a procesului de producție, organizarea timpului liber și a odihnei active, ridicarea nivelului general, profesional, cultural și în ce privește tehnica securității muncii, precum și al condițiilor de viață a muncitorilor sînt factori care contribuie la promovarea stării de sănătate, de creștere a capacității de muncă — într-un cuvînt, la prevenirea accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale.

Toate măsurile luate în țara noastră pentru organizarea rațională a procesului de producție au menirea să creeze cele mai bune condiții de muncă, să prevină accidentele de muncă și îmbolnăvirile profesionale și să reducă eforturile fizice ale muncitorilor.

Realizarea acestor condiții de muncă, în fabricile de produse finite din lemn, este determinată de unele particularități care ■ regăsesc în :

— factorii generali, ca : organizarea producției și a muncii, pregătirea profesională ■ personalului muncitor și respectarea cu strictețe a măsurilor de protecție ■ muncii ;

— factorii particulari, specifici acestui sector de activitate industrială.

Lemnul este un material care se poate prelucra relativ ușor prin așchiere, dar are o serie de însușiri specifice printre care : structura și așezarea neuniformă a fibrelor lemnoase, variația rezistenței sale mecanice în raport cu direcția fibrelor, variația deformării elastice, mai ales în funcție de gradul de umiditate pe care îl are.

Structura neomogenă și proprietățile de deformare elastică creează o sursă de pericol la prelucrarea mecanică a lemnului. Pericolul constă în faptul că unelte tăietoare pot înfrânți fibre dispuse sub diferite unghiuri față de scula de prelucrare și se poate schimba brusc mărimea efortului de tăiere și astfel piesa este smulsă și aruncată din mașină sau dispozitivul de avans, putând lovi grav muncitorul care lucrează la mașina-unealtă. Pentru evitarea accidentelor cauzate de structura lemnului se stabilesc și trebuie respectate reguli specifice de lucru.

Dintre *factorii particulari* trebuie menționat și faptul că lemnul folosit ca materie primă sub formă de cherestea, PAL, PFL, panel și semifabricate necesită multe manipulări (descărcări, secționări, stivuire, transport etc.) din momentul când vagoanele au ajuns în depozit până la intrarea în fabricație și apoi la expediția produselor finite din lemn.

Pentru ca muncitorii să poată face față eforturilor fizice impuse de îndeplinirea sarcinilor de producție, munca în depozitele de materii prime și depozitele de produse finite ale fabricilor din industria lemnului este în prezent mecanizată sau automatizată.

Instalațiile și mașinile cu care se prelucreză lemnul se caracterizează prin scule tăietoare (cuțite, pinze, lanțuri etc.) cu dimensiuni și cu viteze de tăiere sau cu turații foarte mari (3 000—24 000 rot/min). Pentru prevenirea accidentelor la aceste mașini (tăieri, leziuni etc) este necesar să se folosească dispozitive adecvate de protecție.

Printre materialele auxiliare folosite în fabricile de produse finite din lemn, un rol important îl au adezivii, lacurile și vopselele. În timpul prelucrării lemnului și ■ preparării și folosirii materialelor auxiliare se degajă praf și gaze toxice care viciază aerul și mediul de lucru. Aceste inconveniente se înlătură prin folosirea de instalații de absorbție și transport pneumatic ■ prafului și rumegușului din lemn, prin evacuarea substanțelor, vaporilor și gazelor toxice de la locurile de muncă și înprospătarea aerului prin instalații de ventilație și condiționare a aerului.

14.5.2. Cauzele accidentelor de muncă în fabricile de produse finite din lemn

Studierea împrejurărilor și cauzelor producerii accidentelor de muncă a permis determinarea factorilor care contribuie și generează aceste accidente. Aceste cauze sînt legate de elementele constitutive ale proceselor de muncă, și anume: condițiile naturale, nivelul tehnic al proceselor de muncă, starea utilajului, organizarea producției, controlul și îndrumarea tehnică, condițiile de muncă, gradul de instruire tehnico-profesională și asupra normelor de protecție a muncii, capacitatea psiho-fiziologică a muncitorilor etc. — cauze care sînt grupate, în general, în trei categorii: cauze *tehnice*, *organizatorice* și *umane*.

Cauze tehnice. Dintre cauzele tehnice principale ale accidentelor în fabricile de produse finite din lemn se pot enumera următoarele:

- folosirea unor scule, dispozitive și utilaje cu stare tehnică necorespunzătoare (utilizarea unor pînze cu fisuri sau cu mai mulți dinți lipsă la ferăstraiele circulare sau la ferăstraiele-panglică). În timpul lucrului, aceste unelte, fiind supuse la eforturi mari, cedează uneori, iar părțile metalice rupte din ele sînt proiectate în exterior cu multă putere, provocînd accidentarea persoanelor din apropiere;

- punerea în funcțiune a unor mașini la care axele principale nu sînt perfect echilibrate poate provoca solicitări neuniforme ale uneltelor tăietoare și, în consecință, ruperea acestora, însoțită de rebutarea pieselor prelucrate și accidentarea muncitorilor de la locurile de muncă învecinate;

- datorită turațiilor mari și dimensiunilor apreciabile ale uneltelor tăietoare cu care sînt echipate mașinile de prelucrare a lemnului, în timpul funcționării acestora iau naștere puternice forțe de inerție. Acestea generează forțe centrifuge și vibrații puternice care pot provoca spargerea sau ruperea sculelor;

- lipsa cuțitului divizor sau a dispozitivului de oprire (gheară) a azvîrlirii înapoi a piesei ce se prelucreează la circular face ca piesa să fie refulată puternic și să-l lovească pe muncitor în regiunea abdomenului, accidentîndu-l grav;

- lipsa dispozitivelor de protecție, ca de exemplu împingătoarele de la mașina de îndreptat, apărătorile la ferăstraiele circulare, rigla de ghidaj la mașina de frezat verticală sau folosirea lor necorespunzătoare pot, de asemenea, provoca accidente prin retezarea unuia sau mai multor degete de la mîna muncitorului;

- particulele metalice, ce întîmplător se găsesc în masa lemnului care se prelucreează, provoacă deteriorarea uneltelor tăietoare și pot avaria mașina, accidentînd totodată pe muncitori;

- din cauza instalațiilor de exhaustare și ventilare, care nu funcționează corespunzător, nu se evacuează pulberile și gazele toxice din

sectoarele de șlefuit și finisat ale fabricilor de prelucrarea lemnului, fapt care poate provoca îmbolnăvirea muncitorilor ce lucrează aici ;
— defecțiunile tehnice la instalațiile electrice sau nelegarea la pământ a utilajelor acționate electric pot provoca accidentarea prin electrocutare.

Cauze organizatorice. Cele mai frecvente cauze organizatorice care pot provoca accidente în fabricile de produse finite din lemn sînt :

— efectuarea unor transporturi dezorganizate provoacă încrucișarea cărucioarelor cu materiale brute cu cele încărcate cu piesele prelucrate, ceea ce duce la blocarea căilor de circulație, aglomerarea locurilor de muncă, dărîmarea stivelor de piese prelucrate și materiale brute etc. ;

— nerespectarea regulilor de protecție a muncii la scoaterea lemnului rotund din stive sau a scîndurilor și frizelor din stivele de cherestea poate provoca dărîmarea acestora și accidentarea muncitorilor care lucrează în depozitele de materie primă ;

-- manipularea necorespunzătoare a cherestelei la efectuarea încercărilor, descărcărilor sau stivuirilor manuale ;

— organizarea necorespunzătoare a locului de muncă și a procesului de muncă. De exemplu, transportul pînzelor circulare sau de cuțite de rindeluit face ca acestea să provoace tăieturi grave muncitorilor care le poartă fără dispozitive de transport corespunzătoare ;

— nerespectarea regulilor de exploatare și circulație a electrocarurilor și autostivuitoarelor (încărcarea unor sarcini mai mari decît cele admise, urcarea muncitorilor pe electrocare etc.) ;

— pregătirea necorespunzătoare și necunoașterea normelor de tehnică a securității muncii.

Cauze umane. Factorul uman intervine în determinarea cauzelor de producere a accidentelor, ca urmare a lipsei de cunoștințe din domeniul profesional și a normelor de protecție a muncii, lipsei de capacitate psihofiziologică și a lipsei de disciplină.

Gradul și modul de calificare a muncitorilor și a cadrelor tehnice s-a îmbunătățit mult, atît prin absolvirea școlilor, cît și prin cursurile de perfecționare profesională care trebuie să aibă un caracter permanent, iar conținutul pregătirii va ține cont de nivelul dotării tehnice a fabricilor din industria lemnului și de modernizările ce intervin în aceste unități. De asemenea, trebuie asigurată continua îmbunătățire a procesului de instruire asupra normelor de protecție a muncii.

Lipsa de capacitate psiho-fiziologică este cauza la o serie de accidente, provocate de îndemînare redusă, suprasolicitare, stare de oboseală, în care unele persoane vin la lucru, oboseala ce produce la sfîrșitul schimbului, capacitatea redusă de lucru ca urmare a consumului de alcool și de îmbolnăviri.

Lipsa de disciplină se manifestă prin : comoditate (nefolosirea dispozitivelor de protecție la mașini, circulație în locuri interzise), superficialitate (neexecutarea întocmai a prescripțiilor tehnice indicate prin

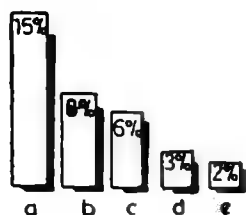


Fig. 14.1. Frecvența accidentelor de muncă pe utilaje cu indice de pericolozitate în procente față de totalul accidentelor din fabricile de produse finite din lemn :

■ — ferăstraie circulare ; b — mașini de rindeluit și de îndreptat ; c — mașini de frezat lemn ; ■ — benzi transportoare ; e — ferăstraie panglică.

procesul tehnologic), părăsirea locului de muncă, efectuarea de activități fără legătură cu munca, lucrul la alte mașini, neexecutarea ordinelor date de personalul de control și supraveghere, nefolosirea echipamentului de protecție și lucru, organizarea nerațională a locurilor de muncă, întreținerea necorespunzătoare a mașinilor, subaprecierea pericolului de accidentare.

Dintre particularitățile care provoacă înclinarea spre comiterea unor accidente, cea mai importantă este lipsa echilibrului emotiv (pierderea cu ușurință a stăpînirii de sine, intrarea în panică).

Trăsăturile de caracter, ca : imprudența, manifestări de nesociabilitate, nervozitate, emotivitate, reacții încete, atenție slabă etc. pot contribui la producerea accidentelor. Pentru maiștri este foarte important să cunoască oamenii și sub aspectul psihic, al acestor particularități de caracter, astfel încît să se poată îndrepta anumite deficiențe sau să evite locurile de muncă unde s-ar putea accidenta, repartizarea muncitorilor în producție urmînd să se facă după principiul „omul potrivit la locul potrivit“.

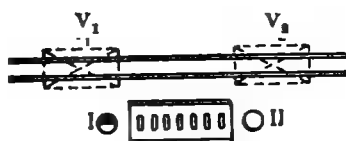
Formarea deprinderilor și a spiritului de securitate, care se începe în școală, trebuie continuată și în producție. La sectoarele de fabricație toți maiștrii și ceilalți conducători ai proceselor de muncă trebuie să ia măsuri pentru organizarea judicioasă a procesului de producție și locurilor de muncă din subordine, astfel încît să fie exclusă posibilitatea producerii accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale.

Procentele cele mai ridicate de accidente de muncă în fabricile de produse finite din lemn se înregistrează la ferăstraiele circulare, mașinile de rindeluit și mașinile de frezat (fig. 14.1).

14.5.3. Măsurile principale de protecție a muncii în fabricile de produse finite din lemn

O primă măsură a cărei aplicare aduce un aport deosebit la îndeplinirea sarcinilor de producție, cu eforturi fizice reduse pentru muncitori și contribuie la prevenirea unor accidente de muncă în fabricile de produse finite din lemn, este organizarea locului de muncă.

Fig. 14.2. Schema organizării muncii la ferăstrăul circular de tivit.



La locul de muncă al lucrătorilor din industria lemnului nu trebuie să se găsească nici un obiect de prisos, care să-i stînjenească executarea diferitelor mișcări și mînuiri legate de munca ■ productivă.

Platformele, cărucioarele sau containerele cu piese brute trebuie așezate în partea dreaptă a muncitorului, iar cele cu piese prelucrate în partea stîngă. Această așezare îi va da posibilitatea muncitorului să simplifice și să reducă numărul mișcărilor sale.

Raționalizarea fiziologică a procesului de muncă în lupta împotriva oboselii este, de asemenea, însemnată. Primul principiu al raționalizării este economisirea și limitarea mișcărilor în timpul muncii. Acest principiu se aplică numai mișcărilor care produc oboseală, limitarea este necesară, în măsura posibilităților, la mișcărilor de aplecare a corpului (peste 20°).

În această privință, întrebuintarea platformelor pentru depozitarea materialelor în fabricile de prelucrare a lemnului este cea mai recomandabilă.

Pentru exemplificare se prezintă desfășurarea corespunzătoare a muncii la tivirea în ferăstrăul circular longitudinal, simplu. Această mașină este deservită în mod obișnuit de doi muncitori : conducătorul mașinii și ajutorul.

Organizarea muncii este cea arătată în fig. 14.2, iar operația tivirii se desfășoară în felul următor : conducătorul mașinii (I) ia scîndura brută de pe vagonetul V_1 și o așază cu capătul ei îngust și cu fața interioară în jos, pe masa ferăstrăului circular. Cînd capătul scîndurii a trecut dincolo de cuțitul divizor al ferăstrăului circular, celălalt muncitor (II) prinde acest capăt cu o mînă, apucînd și capătul șipcii detașate și se îndepărtează de mașină, prin mers cu spatele, trăgînd după sine cele două piese. Piesa finită este depusă pe vagonetul V_2 . După ce s-a terminat în felul acesta prima tăietură, conducătorul mașinii (I) apucă de capătul rămas pe masă al scîndurii și, ajutat de celălalt muncitor, aduce scîndura tivită pe ■ margine a mesei în poziția de plecare, pentru ■ executa o nouă tăietură.

Modul de organizare judicioasă a locurilor de muncă la ferăstraiele circulare de retezat și de spintecat din fabricile de mobilă este redat în fig. 14.3 și 14.4.

Tot pentru exemplificare de raționalizare ■ proceselor de muncă, folosind platformele pentru depozitare, se prezintă, în fig. 14.5 și 14.6, schemele organizării muncii la mașinile de îndreptat (fig. 14.5) și la mașina de rindeluit (fig. 14.6).

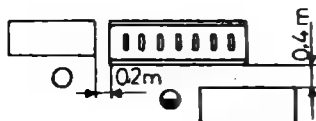


Fig. 14.3. Schema organizării muncii la ferăstrăul circular de retezat (pendulă) dintr-o fabrică de mobilă.

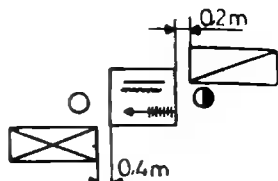


Fig. 14.4. Schema organizării muncii la un ferăstrău circular de spintecat din fabricile de produse finite din lemn.

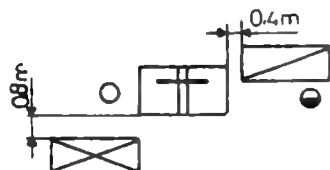


Fig. 14.5. Schema organizării locurilor de muncă la mașina de îndreptat.

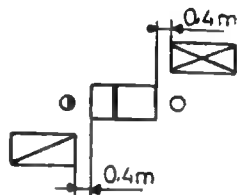


Fig. 14.6. Schema organizării locului de muncă la mașina de rindeluit la grosime

Se va verifica starea tehnică a mașinii și a dispozitivelor de protecție și modul cum sînt fixate pe mașină. În acest scop se controlează modul cum sînt montate cuțitele, dacă șuruburile de fixare sînt strînse bine și dacă dispozitivele de lucru sînt corespunzătoare.

În perioadele cînd utilajele nu funcționează, sculele tăietoare trebuie demontate de pe axele portcuțite, trebuie verificată funcționarea dispozitivelor prin care se comandă pornirea, frînarea sau oprirea mașinii. Dacă se constată o defecțiune, mașina nu poate fi pusă în funcțiune pînă la remedierea acestei deficiențe.

Pentru a preveni accidentele prin electrocutare, este necesar ca muncitorul să controleze dacă mașina este legată la pămînt.

După pornire, mașina trebuie lăsată să funcționeze în gol, o perioadă de timp, pînă se constată că ea nu prezintă nici o defecțiune și apoi se începe lucrul efectiv.

Fiecare muncitor trebuie să aibă calificarea profesională prevăzută de indicatorul general al meseriilor și specialităților și să i se facă periodic instructajul de protecție a muncii specific locului de muncă la care își desfășoară activitatea. Muncitorul este obligat să folosească

în mod corect echipamentul și materialele de protecție acordate pentru locul de muncă și operațiunea respectivă, precum și echipamentul de lucru.

În toate fabricile de produse finite din lemn se vor aplica normele unice de protecție a muncii specifice prelucrării lemnului pentru fiecare sector și utilaj sau instalație.

Vom prezenta, în continuare, principalele măsuri de protecție a muncii în fabricile de produse finite din lemn :

- în procesul de fabricație se vor folosi numai utilaje omologate, însoțite de toate dispozitivele de protecție a muncii și care obligatoriu vor fi afișate la loc vizibil și ușor de citit de către toți factorii implicați în exploatarea lor ;

- orice revizie, reparație curentă sau capitală a unui utilaj se vor finaliza prin recepție și repunere în funcțiune a acestuia de către Comisia tehnică numită de conducerea întreprinderii ;

- intervenția la orice fel de mașini pentru schimbarea cuțitelor, curelelor, rulmenților, se va face numai după ce s-a asigurat că utilajul s-a oprit și nu poate fi pornit de altă persoană ;

- toate mașinile și utilajele acționate electric vor avea asigurată legătura la pământ ;

- este interzisă manipularea materialului care se prelucurează, pe deasupra pieselor în mișcare, neprotejate, ale mașinii ;

- la prepararea, transportul, depozitarea materialelor de finisare (lacuri, vopsele, diluanți) se va acorda o atenție deosebită pentru prevenirea accidentelor și îmbolnăvirilor profesionale ;

- este interzisă îmbîcsirea de praf a organelor mobile, a articulațiilor, glisierelor și în special a rotoarelor de ventilație ;

- la toate locurile de muncă cu degajări de gaze, vapori și praf se va asigura ventilație și transport pneumatic corespunzător ;

- atât exhaustoarele cît și suflantele trebuie să aibă incinte de intrare în ventilator, separatoare de așchii și deșeuri de lemn pentru evitarea înfundării acestora ;

- mijloacele de transport cu acțiune mecanică sau electrică vor fi prevăzute cu dispozitive de închidere sau blocaj a sistemului de comandă, astfel ca pornirea lor să poată fi executată numai de conducătorul mijlocului de transport ;

- operațiile de încărcare și descărcare se vor executa numai sub supravegherea unui conducător al procesului de muncă ;

- depozitarea materialelor și a produselor finite din lemn se va face astfel încît să se excludă pericolul de accidentare ;

- la transportul produselor finite din lemn se vor folosi mijloace mecanizate care să evite pericolul de accidentare.

14.5.4. Obligațiile și răspunderile țîmplarului universal pe linie de protecție a muncii

Principalele obligații și răspunderi pe linie de protecție a muncii ale țîmplarului universal care lucrează în fabricile de produse finite din lemn sînt :

a) La intrarea în schimb se va prezenta odihnit, echipat cu echipamentul de protecție și de lucru corespunzător ; va controla starea sculelor și dispozitivelor cu care urmează să lucreze, iar în cazul în care acestea nu corespund, anunță șeful formației de lucru ; înaintea punerii în funcțiune a utilajelor și instalațiilor va verifica starea lor tehnică, comunicînd șefilor ierarhici deficiențele constatate. Este interzis muncitorilor țîmplari să remedieze defecțiunile la mașinile și utilajele respective.

b) Păstrează în perfectă stare apărătorile, dispozitivele de protecție a muncii, precum și toate materialele de agitație și propagandă cu caracter de protecție a muncii.

c) Nu execută alte operații decît cele prevăzute în tehnologie ; nu execută lucrări pentru care nu are calificare și instruire corespunzătoare ; evacuează rumegușul sau deșeurile de la mașină folosind unelte corespunzătoare ; respectă disciplina de la locul de muncă.

d) Folosește corect în timpul lucrului echipamentul de protecție și are obligația să-l curețe dar nu cu materiale inflamabile, toxice sau cu ajutorul surselor de aer comprimat etc.

e) Participă la toate instructajele de protecție a muncii, precum și la orice acțiune inițiată în domeniul protecției muncii.

f) În caz de accident de muncă anunță imediat pe șeful ierarhic și acordă primul ajutor.

g) Aduce la cunoștința șefilor ierarhici orice abatere de la normele de protecție a muncii săvîrșite la locul de muncă.

h) Dacă la locurile de muncă unde se degajă mari cantități de praf, rumeguș, de gaze și noxe există instalații de ventilație care nu funcționează, anunță imediat pe șefii săi ierarhici pentru luarea măsurilor corespunzătoare.

i) Nu intră în zonele de restricție sau la locurile de muncă pentru care nu a fost instruit ; nu va face intervenții la tablourile electrice dacă nu este calificat în acest sens, chiar dacă acestea nu sînt sub tensiune.

j) Nu părăsește locul de muncă fără știrea șefului formației de lucru.

k) Menține permanent locul de muncă și utilajele la care lucrează în perfectă ordine și curățenie.

14.6. Prevenirea și stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn

În fabricile de produse finite din lemn, la operațiile de prelucrare mecanică a lemnului (ferăstruire, rindeluire, frezare, șlefuire etc.) se produc mari cantități de praf, rumeguș și talaș, care prezintă pericol de incendiu.

Sursele de aprindere cele mai frecvente sînt : scurtcircuitul, radiațiile termice, căldura radiată de lămpile electrice, focul deschis, scînteii electrice, țigări sau chibrite aprinse aruncate la întîmplare.

Sarcinile electrostatice care se formează la frecarea particulelor de praf cu aerul sau între ele produc aprinderea. Pericolul de incendiu într-o secție de prelucrare a lemnului este mărit și din cauza stocurilor de material lemnos, de deșeuri rezultate de la mașini. Praful de lemn și rumegușul cu urme de ulei și rășină și cu o anumită umiditate, depozitat timp îndelungat, se poate autoaprinde.

În fabricile de mobilă se utilizează pe scară largă finisarea cu lacuri sintetice sau naturale, precum și prin vopsire, în rețeta cărora intră și substanțe chimice (solvenți, diluanți etc.) inflamabile. În timpul pulverizării, turnării și finisării peliculelor de lac există pericol de incendiu.

Pentru a aprecia gravitatea pericolului de incendiu și explozie pe timpul diferitelor operații tehnologice, se menționează că 65% din solvenți se evaporă în timpul pulverizării, 10% în timpul transportului și restul de 25% în timpul uscării. Concentrația minimă la care se poate produce o explozie a amestecului de solvenți și de lac cu aerul pe timpul finisării este de 11%.

În secția de tapițerie se degajă scame și praf cu pericol de incendiu.

Pericolul de incendiu există și la ascuțirea sculelor la polizoare, datorită jerbelor de scînteii care se produc. Polizoarele nu trebuie amplasate în sectoarele de producție în care se degajă vapori inflamabili și praf.

Pentru evitarea aglomerării locurilor de muncă și a sufocării mașinilor cu praf, rumeguș, talaș, se impune evacuarea mecanică a acestor deșeuri cu ajutorul instalațiilor de transport pneumatic. Pentru a se preveni producerea unor răbufniri și trecerea flăcărilor în conductele instalației pneumatice între buncăre, viteza trebuie să fie superioară vitezei de ardere a prafului de lemn. Viteza de ardere este aproximativ de 14 m/s și deci cea de insuflare trebuie să fie superioară, peste 15 m/s.

Datorită pericolului pe care-l prezintă scînteile, mașinile de ascuțit pînze și cuțite se așază în încăperi separate de cele de prelucrare a materialului lemnos.

Fierberea și încălzirea adezivilor trebuie să se facă tot în încăperi separate.

Instalațiile electrice de iluminat și forță trebuie să fie corespunzătoare normativelor pentru încăperi cu pericol de incendiu și explozie.

Toate motoarele și mașinile acționate electric trebuie să fie legate la pământ.

Iluminatul încăperilor se va face cu lămpi protejate împotriva prafului.

În principiu, în secțiile de prelucrare a lemnului nu sînt admise sudurile la flacăra, aceste operații se pot executa însă după ce se oprește producția și se îndepărtează materialele combustibile și praful pe o rază de cel puțin 5 m. Avîndu-se în vedere pericolul deosebit de explozie a prafului de lemn, depunerea lui pe tavane, pe pereți, pe grinzi, pe mașini, pe pervazurile ferestrelor, pe instalațiile de încălzire și pe corpurile de iluminat, el trebuie îndepărtat cu regularitate, evitîndu-se formarea vîrtejurilor de praf (norilor de praf) din cauza curenților de aer și așa-zisului „trăsnet de praf”.

În sectoarele de finisare a mobilei și a altor produse trebuie să se facă aplicarea lacurilor și vopselelor numai în cabine special amenajate, separate de restul sectoarelor cu uși și ziduri antifoc.

Camerele de pulverizare se prevăd cu instalații de aspirare și de purificare a aerului încărcat cu vapori de solvenți. O asemenea instalație trebuie să funcționeze în bune condiții, în scopul îndepărtării din aer a particulelor de vapori de solvenți și nitrolac, întregul utilaj folosit trebuie să excludă posibilitatea formării de scînteii.

Purificarea aerului se recomandă să se facă cu filtre umede. Pericolul de incendiu și explozie la finisarea mobilei poate fi micșorat și prin folosirea unor solvenți incombustibili, ca : tetraclorură de carbon, clorură de metilen etc.

Substanțele folosite la finisarea mobilei, sau a altor produse finite din lemn, se vor pregăti și păstra în încăperi separate, în secție admitîndu-se numai necesarul pentru un schimb. După terminarea lucrului, vasele cu substanțele folosite la finisare se vor scoate din fabrică și se vor depozita în încăperi separate.

Încălzirea fabricilor de produse finite din lemn se va face cu apă caldă sau cu abur de joasă presiune, avîndu-se grijă ca radiatoarele de încălzire și conductele să fie în permanență curățite de praf, iar la distanță de 50 cm de ele să nu se găsească nici un fel de material combustibil.

Tablourile de distribuție se vor monta în exterior și motoarele vor fi de tip protejat contra prafului și de execuție antiexplozivă, conectarea și deconectarea circuitelor electrice făcîndu-se în întrerupătoare de ulei.

În fabricile de produse finite din lemn și în mod special în fabricile de mobilă în care există un pericol ridicat de incendiu și explozie, se impune interzicerea categorică a fumatului în interior. Totodată se va păstra curățenie în secții și sectoare, se vor respecta culoarele de circulație, se va evita supraaglomerarea cu stocuri de semifabricate.

Unitățile și fabricile de produse finite din lemn se vor asigura cu toate mijloacele și instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor, cu echipe de PSI specializate pentru intervenții și întreg personalul va fi instruit cu cunoașterea și mînuirea acestor mijloace, periodic efectuîndu-se instruirii și aplicații de prevenire a incendiilor în conformitate cu legislația și normativele în vigoare.

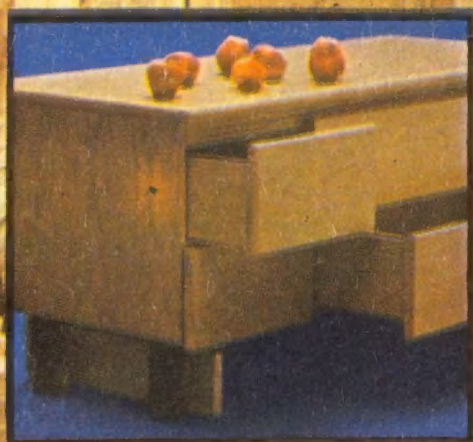
Bibliografie

1. NICOLAE CEAUȘESCU — *Raport la cel de al XIII-lea Congres al Partidului Comunist Român*, 19 noiembrie 1984, Editura Politică, București, 1984.
2. NICOLAE CEAUȘESCU — *Cuvîntare la Congresul Științei și Învățămîntului*, 28 noiembrie, 1985, Editura Politică, București, 1985.
3. * * * — *Programul Partidului Comunist Român de săurire a societății socialiste multilateral dezvoltate și înaltare a României spre comunism*, Editura Politică, București, 1978.
4. * * * — *Directivile Congresului al XIII-lea al Partidului Comunist Român cu privire la dezvoltarea economico-socială a României în cinciinalul 1986—1990 și orientările de perspectivă pînă în anul 2000*, Editura Politică, București, 1984.
5. * * * — *Legea nr. 2/1976. „Programul național de conservare și dezvoltare a fondului forestier pe perioada 1976—2010”*.
6. Alexandru, Șt., — *Automatizarea proceselor tehnologice în industria lemnului*, Editura Tehnică, București, 1971.
7. Alexandru, Șt., Cristescu, Al. — *Mașini agregate și linii automate pentru prelucrarea lemnului*, Editura Tehnică, București, 1983.
8. Anghelescu, V. — *Elemente de ergonomie aplicată*, Editura Politică, București, 1971.
9. Baldovin, M. — *Tehnologia fabricării mobilei corp*, Editura Tehnică, București, 1965.
10. Baldovin, M., Grigore, N. — *Tehnologia mobilei și binacelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974.
11. Banta, M., Cernea, I., Mateescu, M. — *Adezivi sintetici moderni*, Editura Tehnică, București, 1967.
12. Barba, Gh., V. — *Economia, organizarea și planificarea producției în industria de prelucrare a lemnului*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1964.
13. Colla, N., L. — *Tehnologia fabricării produselor finite din lemn*, Universitatea din Brașov, 1978.
14. Colla, N., L. — *Proiectarea și tehnologia fabricării produselor industriale din lemn*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
15. Dobre, G., Enc, P., Ivan, T., Popescu, L., Tașcă, P. — *Materiale și tehnologii moderne pentru lăpiferie*, Editura Tehnică, București, 1981.
16. Dogaru, V. — *Utilaje pentru industria produselor finite din lemn*, Litografia Institutului Politehnic Brașov, 1970.
17. Dogaru, V. — *Așchierea lemnului și sculele așchieloare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
18. Dogaru, V. — *Scule și dispozitive pentru industria lemnului*, Litografia Universității din Brașov, 1979.
19. Dușă, Claudia — *Fabricarea mobilei curbate*, Editura Tehnică, București, 1967.
20. Dușă, Cl., Mincan, V., Steblea, Al. — *Organizarea științifică în fabricația produselor finite din lemn*, Editura Tehnică, București, 1967.
21. Fleischer, H., Fernea, V., Drăgan, P. — *Transporturi uzinale în industria lemnului*, Editura Tehnică, București, 1977.

22. Florescu, I., P. — *Scule, dispozitive și verificatoare pentru industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1971.
23. Florescu, I., P. — *Tehnologia fabricării mobilei*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1963.
24. Florescu, I., P. — *Interschimbabilitatea în industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1965.
25. Florescu, I., P., Nicoară, D. — *Fabricarea mobilei — Tehnologii moderne*. Editura Tehnică, București, 1973.
26. Gheorghiu, A., Baron, T., Matei, St., Baron, C. — *Măsurarea, analiza și optimizarea calității produselor industriale*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982.
27. Grandjean, E. — *Principii de ergonomie*. Editura Științifică, București, 1972.
28. Hinescu, A., Buzaș, A. — *Utilajul și tehnologia fabricării mobilei și binalelor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.
29. Hinescu, A. — *Prevenirea și stingerea incendiilor în economia forestieră*. Editura Ceres, București, 1978.
30. Hinescu, A. — *Analiza valorii în industria lemnului*. Editura Ceres, București, 1982.
31. Hinescu, A. — *Protecția muncii în industria lemnului*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
32. Hirte, W. — *A.B.C.-ul mobilei* (traducere din limba germană). Editura Tehnică, București, 1968.
33. Iliescu, V., Petre, N., Baldwin, M. — *Tehnologia tapițeriei moderne*. Editura Tehnică, București, 1968.
34. Ionescu, Fl., Năstase, V. — *Proiectarea mobilei și arhitectura interioarelor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
35. Marinescu, I. — *Uscarea lemnului*. Editura Tehnică, București, 1979.
36. Marinescu, I. — *Uscarea și tratarea termică a lemnului*. Editura Tehnică, București, 1980.
37. Mihai, Daniela — *Materiale tehnologice pentru industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1983.
38. Mihuț, I. — *Bazele conducerii întreprinderii*. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1981.
39. Moțoiu, Ileana — *Tehnologii și materiale de finisare utilizate în industria mobilei*. Editura Tehnică, București, 1973.
40. Năstase, V., Cotta, N. — *Tehnologia fabricării mobilei și binalelor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
41. Năstase, V., Popa, Adriana — *Utilajul și tehnologia fabricării mobilei și a altor produse finite din lemn*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
42. Necșulescu, P., Iliescu, V., Cazacu, E. — *Proiectarea și organizarea proceselor tehnologice de producție în întreprinderile de prelucrare a lemnului*. Editura Tehnică, 1968.
43. Nicoară, D. — *Tendințe moderne în construcția mobilei în Europa*. Manuscris, M.E.F.M.C., 1972.
44. Nicolăescu, D. — *Protecția muncii în industria lemnului*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
45. Opreșan, Maria, Ivănescu, D., Sârghi, S., Andone, I. — *Analiza organizării și conducerii întreprinderilor de prelucrare a lemnului*. Editura Ceres, București, 1984.
46. Opreșan, Maria, Ivănescu, D., Ștefănescu, Șt. — *Normarea consumurilor în industria de prelucrare a lemnului*. Editura Ceres, București, 1978.
47. Paraschiv, V., Gheorghe, M. — *Procedee moderne de finisare a mobilei*. Editura Tehnică, București, 1967.
48. Petrican, M., Mițisor, Al., Curtu, I., Grünstein, Gh. — *Curbarea și mularea lemnului*. Editura Tehnică, București, 1979.
49. Platon, V. — *Tehnologia fabricării ușilor și ferestrelor*. Editura Tehnică, București, 1979.
50. Plugariu, I. — *Adezivi și lacuri*. Editura Tehnică, București, 1971.

51. Radu, A., Rădulescu, V. — *Mașini-unelte și instalații pentru prelucrarea lemnului*, Vol. 1 și 2. Editura Tehnică, București, 1970 și 1972.
52. Radu, A., Sburian, D., Dogaru, V. — *Utilizarea sculelor tăietoare în industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1972.
53. Rouă, C., Ștefănescu, M., Mihăilă, I., Petrican, M. — *Ergonomia forestieră*. Editura Ceres, București, 1976.
54. Sima, P. — *Calculul structurilor din lemn utilizate în economia forestieră*. Editura Ceres, București, 1984.
55. Sima, P. — *Probleme de mecanică aplicată în industria lemnului*. Editura Ceres, București, 1985.
56. Țăran, N. — *Cartea lucrătorului de la frezarea lemnului*. Editura Tehnică, București, 1975.
57. Țăran, N., Radu, A., Cîmpoia, I., Trocan, G., — *Reglarea mașinilor-unelte din industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1985.
58. Țăranu, R., Cristescu, Fl., Țăranu, Gh. — *Fabricarea mobilei artistice și a elementelor pentru mobilier*. Editura Tehnică, București, 1976.
59. Rîmbu, I. ș.a. : — *Tehnologia prelucrării lemnului*, Vol. I și II. Editura tehnică, București, 1978—1980.
60. Suciu, P. — *Lemnul — structură, proprietăți, tehnologie*. Editura Ceres, București, 1975.
61. Vasiliu, Fl. — *Controlul modern al calității produselor*. Editura Ceres, București, 1985.
62. * * * — Colecția revistei „*Industria lemnului*”, 1966—1988.
63. * * * — Colecția revistei „*Mobilă*”, 1966—1988.
64. * * * — Colecția de standarde a R.S.R. 1966—1988.

Lei 24,50



ISBN 973-31-0066-8